

مَطْبوعات مَرْكَزِ جُمُعَةِ الْمَسَاجِدِ لِلثَّقَافَةِ وَالْإِرْثِ بِدُبَيِّ



مشكلة المياه

وَحُلُوهَا فِي الْبِلَادِ الْفُتُوحِيَّةِ

خالد عزيب

دار القدس
للطباعة والنشر

القاهرة: ٢١٩٩٥

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مشكلة المياه وحلولها في التراث الإسلامي

اهداءات ١٩٩٩
سفارة دولة الإمارات العربية
المتحدة بالقاهرة

مطبوعات مركز جمعية السابغ للثقافة والآثار بدبي



مشكلة المياه ومخلوطها في الجزر الإسلامي

خالد عذب



دار القديس للبحوث والطباعة والنشر

قسم الدراسات والنشر
مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث
ص . ب (٥٥١٥٦) - دبي

الكتاب

الطبعة الأولى ١٤١٦هـ = ١٩٩٥ م

جميع الحقوق محفوظة

يمنع طبع هذا الكتاب أو جزء منه بأي من طرق الطبع والتصوير والنقل
والترجمة والتسجيل المرئي والمسموع والحاسوبي وغيرها من الحقوق
إلا بإذن خطي من دار القصور للبحوث والطباعة والنشر .

الرمز البريدي : ١١٥١١

مصر - القاهرة - العبة ص . ب . : ١٨٢٠

بسم الله الرحمن الرحيم

تحقيقاً لأهداف مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث بدبى فى إجراء البحوث والدراسات التى تسهم فى نشر الفكر والثقافة والتراث الإنسانى ، وتحقيقاً لأهدافه كذلك فى التعاون مع المراكز الثقافية لإخراج الأعمال المفيدة ؛ ينشر اليوم بالتسويق مع دار القدس للبحوث والطباعة والنشر كتاب مشكلة المياه وحلولها فى التراث الإسلامى للأستاذ : خالد عزب .

نسأل الله أن يسدد خطوات المركز ويرشده إلى ماينفع العلم والثقافة

لجنة الدراسات والنشر فى المركز

هناك ومضات عارضة تصلها بعصر الازدهار العلمي للحضارة الإسلامية كذلك التي لمعت في سمرقند عام (١٤٣٧م) على أيدي أولغ بك .

وهكذا نجد أن العلم الإسلامي قد تميز بالعالمية ، لأنه نشأ في ظل حضارة زاهرة أتاحَت الفرصة للإتصال بين أفكار العالم المتباعدة ، ومن ثم فإنّه جاء ثمره طراز فريد لم يعهد مثله في الحضارات السابقة أو اللاحقة ، حيث توافرت كل المقومات لثقافة علمية راقية جمعت بين القدرة على انتاج العلم بقوانينه وتقنياته ، وبين القيم الإسلامية بنورها الهادي وتوجيهها الرشيد ، وبين الفكر البشري بتاريخه وخبراته ، والمجتمع الإنساني بنظمه وسلوكياته .

وليس هناك من شك في أن إحياء التراث العلمي والتقني للحضارة الإسلامية وإعادة صياغته بلغة العصر يعتبر ضرورة منهجية ومعرفية لأية نهضة حضارية متشودة ذلك أن الاستعراء الواعي لحركة التاريخ يشهد بأن الأمم التي تشرع في النهوض من كبوتها تبدأ أولا بإحياء تراثها وتراث الحضارات المتصلة بها...هكذا فعل العرب في عصر النهضة الإسلامية ، وهكذا فعل الغربيون في عصر النهضة الأوروبية الحديثة ، وهكذا تفعل الآن كل أمة ناهضة في عصرنا . ويدعم هذا التوجه ما تشهده ساحة الفكر العلمي حاليا من نشاط منظم على مستوى العالم لنشر الأعمال الكاملة لكبار العلماء في كل العصور ، ليس فقط بهدف تخليد ذكراهم وإذكاء المجد القومي ، ولكن أيضا من أجل إتاحة الفرصة للباحثين المعاصرين لكي يقرأوا هذه الأعمال التراثية قراءة جديدة . ومن عجب ألا يجد المرء على خريطة الاهتمام العالمي بإحياء التراث العلمي أى وجود لعلماء غير غربيين ولعل في هذا ما يشير إلى التحيز الواضح في طرح الغرب لقضايا العلوم وتقنياتها وترووجه بغير حق لمقولة أن العلم لا يمكن إلا أن يكون غربيا . في ضوء كل هذه المعاني يمكن أن نقدر القيمة الكبيرة للكتاب الذي بين أيدينا عندما يتناول بالدراسة والتحليل قضية "المياه" .

ويُحمد للمؤلف الكريم - وهو باحث جاد منفتح - اقتحامه مجالاً صعباً من مجالات التعامل مع التراث العلمى والتقنى الإسلامى يتعلق بالجوانب المنسية أو المغمورة التى أهدمها الباحثون ، إما لندرة مصادرها ، أو لتفرق موضوعاتها فى مراجع تراثية شتى يتعذر الحصول على أغلبها ، أو لصعوبة مصطلحاتها التى تبدو لغير المتخصصين غريبة عما هو شائع فى لغة العلوم المعاصرة ، أو لغياب المنهجية السليمة فى التعامل مع التراث بصورة عامة ، أو لكل هذه الأسباب مجتمعة ، وربما لأسباب أخرى غيرها .

وإن هذا الجهد الطيب فى التعريف بجوانب مغمورة من تراثنا العلمى والتقنى، من شأنه أن يسهم فى تنفيذ دعاوى إسقاط الدور الإسلامى من حركة التاريخ الإنسانى ، فضلاً عن أنه يسهم فى تأصيل الثقافة الإسلامية لأبناء الأمة وتعزيز قيمها فى نفوس النشء بحيث يكون سلوك الفرد متوافقاً مع فكر أمته فى الاستفادة من كنوز الماضى لتطوير الحاضر واستشراف آفاق المستقبل . وهو بلا شك إسهام طيب فى مشروع إسلامية المعرفة الذى نرجو له مزيداً من التقدم والازدهار حتى يصبح دليل الأمة الحقيقى على طريق التطبيق الإسلامى للفكر العصرى المستنير .

وأخـر دعواتنا أن الحمد لله رب العالمين

أحمد نذولو باشا

أستاذ الفيزياء بكلية العلوم بجامعة القاهرة

الجمعة ٧ ذو القعدة ١٤١٥ هـ ، ٧ إبريل ١٩٩٥ م

مدخل

إن الحمد لله نحمده ونستعينه ونستغفره ونعوذ بالله من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا ، من يهده الله فلا مضل له ومن يضلل فلا هادي له أما بعد :-

ونحن نعيش في عصر فقدنا فيه ذاتنا وهويتنا بالرغم من وجود محاولات لإعادة بناء شخصيتنا ، نرى أنه من الواجب استدعاء ذكرى الأمة الحضارية لإعادة بناء الشخصية المسلمة القادرة على مواجهة التحديات المعاصرة ، ولعل أبرزها هي عبادتنا المطلقة للتقنيات المستوردة سواء من الغرب أو الشرق ، إن للمدقق لكل ما ورثناه من تراث علمي مخطوط يرى فيه أن مؤلفيه يرجعون الفعل والقوة غير المرئية أو غير المحسوسة إلى الله العلي القدير مهندس هذا الكون الذي أبدع أيما إبداع في تنظيمه وبالتالي ارتباط العمل الدنيوي بالمادى بالرغبة في إرضاء الرب أملا في غنوه وثوابه الجزيل ، إذن فالدافع والمحرك هنا هو دافع الطاعة الذي نراه يتوفر في نية الإنسان التي يضمورها في دخله ، والتي تتبلور في شكل هدف يسعى إلى تحقيقه ونراهم وهم يدرسون الظواهر الكونية ويطولونها تحليلات علميا يقوم على الاستنتاجات العقلية لا على الأساطير والخرافات اليونانية، وهنا نرى أن العلم في الحضارة الإسلامية صار له منهجية ثابتة على أرض الواقع استخدمتها أوروبا بعد ذلك في بناء حضارتها التي نشهدها اليوم .

ونحن هنا نتساءل هل لو ورثت أوروبا العلم اليوناني بخرافاته وخزعبلاته هل كانت تستطيع بناء حضارتها المعاصرة ؟ وهل لو كانت ورثته عنا كما هو دون ما أحدثه المسلمون فيه من ابتكارات غير مسبوقه وتطوير منهجي وتقني هل كانت ستصل إلى ما وصلت إليه اليوم ؟!

إن ما سبق ذكره يجعلنا نؤكد أن من الأولويات التي يجب وضعها في الحسبان عند إعادة بناء الأمة إزالة الهزيمة النفسية للمسلمين تجاه التقنية المعاصرة المستوردة سواء من الغرب أو الشرق، وذلك لأن اسلافنا العظام كما سبق وأن ذكرت استوعبوا ما لدى الأمم السابقة من إنجازات علمية ثم أقاموا صرحا حضاريا

كثيرا ترى آثاره واضحة فى المخطوطات العلمية التى نشر القليل منها ، ولتى مازال الكثير منها حبيسا . تلك المخطوطات التى توضح لنا الانجاز التقنى للرائع لحضارتنا ، وإذا وجب علينا ألا نكون مجرد مستهلكين للتقنية الغربية لأن ذلك سيجعلنا ندور فى فلك الحضارات الأخرى ، فيجب علينا أن نستوعب هذه التقنية مهما كان الثمن ، ثم ننتج تقنيات مماثلة ، وهو ما سيؤدى مع تشجيع العلم والعلماء إلى انتاجنا لتقنيات تتفوق على ما ينتجه الآخرون .

ولكن لماذا مشكلة المياه ؟

لأن الأمة تواجه حاليا مشكلة مياه عكف الخبراء على دراسة الحلول المقترحة لها ، وقد واجهت من ذى قبل نفس المشكلة وقدم أجدادنا العظام لها حلولا مبتكرة سيراما القارئ من خلال هذا العمل المتواضع ، والذي أرجو الله العلى التقدير أن يجعله فى ميزان حسناتى .

وسوف يلاحظ القارئ اننى تجولت به داخل هذا البحث فى رحلات متعددة من المغرب والاندلس غربا إلى سمرقند شرقا ، ومن بلغراد شمالا إلى اليمن وعمان جنوبا ، هذه الشعوب التى جمعها الاسلام تحت لواء الحضارة الإسلامية برهان على وحدة الحضارة الناقجة من تفاعل الدين الاسلامى مع البشر والذى نتج عنه صيغة أو مشروع حضارى يتلامح مع الواقع البشرى ، وهذا كله نتيجة حتمية لصهر الإسلام هذه الشعوب فى بوتقة واحدة هى بوتقة الأمة الإسلامية .

خالد عزب

جمادى الأولى ١٤١٤هـ

الفصل الأول

الماء فى الشرع الشريف

الانتفاع بالموارد المائية

درج المسلمون على الانتفاع بمصادر المياه المختلفة ، وانعكس هذا على تصنيفهم لموارد المياه ، هذا التصنيف نرى فيه أثر الفقه واضحاً ، لأن الماء الذى هو عصب الحياة أولى الفقهاء له ولأحكامه أهمية خاصة .

تقسم المياه إلى ثلاثة أقسام : مياه أنهار ، ومياه آبار ، ومياه عيون ولك منها أفرع متعددة .

أولا الأنهار :

وتنقسم إلى ثلاثة أقسام :

القسم الأول : ما أجراه الله تعالى من كبار الأنهار كدجلة والفرات والنيل وهذه يجوز لمن شاء من الناس أن ينتفع بها .

القسم الثانى : ما أجراه الله من صغار الأنهار ، وهى على نوعين : أحدهما ذو منسوب عالٍ وهذه يجوز لأهلها الانتفاع بها ، والثانى ذو منسوب منخفض عندئذ يحبس لكل فئة حتى مستوى الكعيبين كما جاء فى الحديث ثم يترك للفئة الأخرى ، وذلك من المنطقة المرتفعة إلى المنخفضة .

أما القسم الثالث : من الأنهار فهو ما احتقره الناس فى الأرض يمر النهر فيما بينهم. والنهر هنا ملك مشترك لا يختص أحدهم بملكه .

وقد بين أبو يعلى^(١) أن هذا الانتفاع ليس على العموم فى الأزمان والبلدان ، وإنما هو مقدر بالعرف والعادة والحاجة ، وقد يختلف من خمسة أوجه :

(١) أبو يعلى : محمد بن الحسين بن الفراء الحنبلى ، انظر ترجمته فى 'طبقات الحنابلة' لابن رجب ، الجزء الثانى ص ١٩٣ .

أحدها : باختلاف طبيعة الأرض الخصبة وغير الخصبة .

الثاني : باختلاف طبيعة المحاصيل والأشجار المزروعة .

الثالث : باختلاف فصول السنة فالصيف غير الشتاء .

الرابع : باختلاف أوقات الزرع والحصاد .

الخامس : باختلاف حال الماء المستخدم في الري ، إما جار أو منقطع^(١) .

وهكذا يتبين لنا مراعاة هذا الدين لاختلاف الزمان والمكان .

ثانياً الآبار :

ومن الموارد المستخرجة أيضاً مياه الآبار ، ولحافرها ثلاثة أحوال :

أحدها : أن يحفرها للسابلة فيكون مالها مشتركا ، وقد وقف عثمان رضى الله عنه بنر رومة .

ثانياً : آبار خاصة الابتداء عامة الانتهاء ، فالآبار التى يحتفرها للبادية أثناء مرورهم فهي لهم ماداموا منتجعين أرضها وإذا تركوها صارت سابلة .

ثالثاً : أنه يحتفرها لنفسه والشروط أنه يبلغ موضع الماء وأن لا يمنع نقل الماء عن الكلا دون الزرع ، قال رسول الله ﷺ : «من منع فضل الماء لم يمنع

(١) الفراء ، الأحكام السلطانية ، ص ٢١٥ . بتحقيق حامد الفقى ، ١٩٧٤م . دار الفكر . القاهرة.

د. وليد المنيس ، التفسير الشرعى للتمدن ، ص ٢٢ ، ٢٣ ، الجمعية الجغرافية الكويتية ، وقسم الجغرافيا بجامعة الكويت نشره مشتركة ، ٦٢ ، فبراير ١٩٨٤م ، ربيع الآخر ١٤٠٤هـ .

فضل الكلا منعه الله فضل رحمته يوم القيامة" ، لأن الزرع يستهلك ماء كثيرا بالمقارنة مع شرب الماشية^(١).

ثالثاً العيون :

وهي ثلاثة أقسام :

أحدها : أن تكون مما أُنْبِعه الله تعالى ولم يستبطله الأدميون فحكمه ما أجراه الله تعالى من الآثار .

والثاني : أن يستبطلها الأدميون فتكون ملكا لمن استبطلها .

والثالث : أن يستبطلها للرجل في ملكه فيكون أحق بمائها لسقيا أرضه ويلزمه بذله لأرباب المواشي دون الزرع لفضل ماء البئر^(٢) .

وفي أيامنا هذه تنوعت مصادر المياه لتشمل مياه البحر المحلاة ، ومياه المجارى المعاملة ، فضلا عن الأمطار ، كما تعددت سبل الانتفاع بما يلائم الحاجة الزمنية والمكانية وذلك انطلاقا من الشروط التي بينها أبو يعلى رحمه الله ، من أن الانتفاع مقدر بالعرف والحاجة وليس على العموم كما مر بنا .

استثمار المياه

كان العرف قبل الإسلام هو المنظم لحقوق استثمار المياه . فقد كانت القبائل المتنقلة في أراضي شبه الجزيرة العربية تستقر في مواقع خلال الترحال ، وفي هذه المواقع ترسم مناطق على الأرض تسمى "الحريم" تحدد للقبيلة مجال حق الانتفاع بالموارد المائية السطحية وللجوفية القريبة إلى المضارب والواقعة ضمن نطاقها ، وذلك مع مراعاة حقوق باقي القبائل من المناطق المجاورة . وكان هناك مفهوم آخر

(١) الفراء ، ص ٢١٧ ، ٢٢٠

(٢) المصدر السابق ، ص ٢١٧-٢٢٠ .

هو "الحمى" يعبر عن استعداد القبيلة للدفاع عن حقوقها ، وهو مكون من عنصرين:

العنصر الأول : يحدد خط الدفاع القملى المرسوم على الأرض .

والعنصر الثانى : يتضمن الاعترافات المعنوية والحقوقية لكيان القبيلة ، وكان انتهاك أى من هذين العنصرين يدعو القبيلة للنهوض والدود عن الحمى .

ولما جاء الإسلام بوصفه قوة مصلحة ومجددة ، ولفق على الأعراف السائدة، لكنه ألغى كل المفاهيم التى تكرس الملكية الفردية للمياه والحقوق المطلقة للانتفاع بها . فالماء فى الأصل ككل شىء ملك الله ويجب أن يكون متاحا لكل الناس ، وأصبح الماء ملكية للناس لا يجوز احتكاره أو إمتلاكه أو بيعه ، كما جاء فى الحديث الشريف ((الناس شركاء فى ثلاث : للماء والكلا والنار)) الذى يبين عدم شرعية إمتلاك الأشياء الثلاثة السابقة إمتلاكاً فردياً ، ولذلك لا يجوز بيع الماء "عن محمد بن إسحاق عن عبد الله بن أبى بكر عن عمرة عن عائشة رضى الله عنهم" قالت : "تهى رسول الله ﷺ عن بيع الماء . قال أبو يوسف : وتفسير هذا عندنا والله أعلم أنه نهى عن بيعه قبل أن يحرز ، والإحرز لا يكون إلا فى الأوعية والآنية ، فأما الآبار والأحواض فلا"^(١) ، فالحديث ينهى عن بيع الماء ، لكن القاضى أبا يوسف يرى فى اجتهاده إمكانية البيع حين يبذل الإنسان جهداً فى جمع هذا الماء وحفظه فى ألوان .

وفى حديث آخر ، عن جابر بن عبد الله قال : "تهى رسول الله ﷺ عن بيع فضل الماء"^(٢) ، وفى شرح الإمام النووى على هذا الحديث "لما النهى عن بيع فضل الماء ليمنع بها الكلا فمعناه أن تكون لإنسان بئر مملوكة له بالفلاة ... وفيها ماء

(١) أبو يوسف يعقوب بن إبراهيم ، كتاب الخراج ، ط٢ - القاهرة ١٣٥٢هـ ، ص ٩٧ .

د. محمود الرقاعى ، بغداد عبد المنعم ، حقوق استثمار المياه فى الإسلام ، مجلة للدائرة ، العدد ١ ، لسنة ١٩٩٠ ، شوال ١٤١٣هـ .

(٢) صحيح مسلم بشرح الإمام النووى ، ج٤ ، ص ٧٣ .

فاضل عن حاجته ، ويكون هناك كلاً وليس عنده ماء إلا هذه ، فلا يمكن أصحاب الموائى رعيه إلا إذا حصل لهم السقى من هذه البئر ، فيحرم عليه منع فضل هذا الماء للماشية ، ويجب بذله لها بلا عوض ، لأنه إذا منع بذله منع الماشية من رعى ذلك الكلاً ، خوفاً على مواشيهم من العطش، ويكون بمنعه للماء مانعاً من رعى الكلاً^(١) فالمانع حسب الحديث والمشرع يكون مانعاً لشئيين من الممتلكات العامة : الماء والكلاً والتحرير فى ذلك واضح .

ثم تطور مفهوم الحريم والحمى الذى كان يعبر عن قزعة قبيلية فى تملك حقوق استثمار المياه والدفاع عنها ، لياخذ شكلاً عملياً بموجب أحكام الإسلام ، فهو يعالج الحريم حسب نوع المصادر المائية كالينابيع والآبار والأفلاج "القنوات" ، فقد حددت لكل منها حريم يختلف باختلاف نوع هذا المصدر المائى ، وأهميته من حيث الغزارة . والهدف من تحديد هذا الحريم تحقيق العدالة فى توزيع هذه المياه من خلال الاجتهاد تبعاً لوضع المياه فى جوف الأرض . وآلية حركتها^(٢) .

الماء فى القرآن الكريم

يرسم الماء خلال حركته على سطح الأرض دورة مغلقة تدعى عادة "بالدورة الهيدرولوجية" وتتم هذه الحركة بتأثير عدة عوامل أهمها اثنان :-

الطاقة الشمسية الساقطة على سطح الأرض والثقالة (الجاذبية) فتأثير الأشعة الشمسية تتبخر كميات كبيرة من مياه البحار والمحيطات حيث تتكاثف على شكل سحب وضباب ، تنتقل بعدها هذه السحائب أعلى سطح الأرض ويتجه اليايسة فى أغلب الأحيان بتأثير التيارات الهوائية وحركة الغلاف الجوى حيث تهطل بسبب عوامل معينة على شكل هطول مطرى أو ثلجى ، تغذى هذه الأمطار والتلوج

(١) المصدر السابق ج٤ ، ص٧٢ ، ٧٤ .

(٢) د. محمود الرفاعى ، المرجع السابق ، ص ٧١ .

الأنهار والبحيرات والينابيع ، والمياه الجوفية وهذه المياه تعود بدورها إلى البحار والمحيطات من جديد لكي تبدأ الدورة المائية من جديد .

وبعد الدراسة المسرعة للهاذفة للقرآن الكريم يتبين أن مفهوم الدورة الهيدرولوجية واضح مبين في كثير من آياته وضوحا يلفت للنظر ، وقيل أن نعرض الآيات للكرامة التي تتناول هذا المفهوم بالتبيين والايضاح ننبه إلى أن الآيات تتناول الدورة في قسمين : الأول يبين الحلقات الأولى من الدورة ، والثاني الآيات الدالة على أصل المياه الجوفية والسطحية أو الحلقة الأخيرة من الدورة^(١) .

التبخر والانتقال والهطول

يقول تعالى : ﴿وَهُوَ الَّذِي يَرْسِلُ الرِّيحَ بِإِذْنِهِ يَنْفُثُ فِيهِ رَحْمَتَهُ حَتَّىٰ إِذَا أَقْلَّتْ سَحَابًا لِّقَالَا سَفَاحًا لِّهَلْدِ مَيِّتَ فَانزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ﴾^(٢) .

﴿وَاللَّهُ الَّذِي يَرْسِلُ الرِّيحَ فَتُخْرِجُ السَّحَابَ فَيَسْطُرُهُ فِي السَّمَاءِ كَيْفَ يَشَاءُ وَيَجْعَلُهُ كَسُفًا فَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خَلَالِهِ فَإِذَا أَصَابَ بِهِ مِنْ يَسَاءٍ مِنْ عِبَادِهِ إِذْ هُمْ يُسْتَبْشِرُونَ﴾^(٣) . الآيات تحمل دلالة واضحة ويكفي أن نعبر عنها بالشكل التالي ليزداد الأمر وضوحا وجلاء :

رياح مرسله ، تحمل سحباً ، يساق إلى اليابسة ، ينزل به المطر ، ويلاحظ دقة العبارة القرآنية حيث يقول الله عز وجل : فَانزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ .. والضمير في (به)

(١) جلال الدين الخاتمي ، مدخل لمفهوم الدورة الهيدرولوجية عند العرب والمسلمين ، ص ٨٦ ،
كتاب أبحاث المؤتمر السنوي لثلاث للجمعية السورية لتاريخ العلوم ، معهد لتراث العلمي
الغربي بطب ١٩٨٠م .

(٢) سورة الأعراف ، آية ٥٧ .

(٣) سورة الروم ، آية ٤٨ .

عائد على السحاب وقد ثبت حديثاً أن السحاب هو الوسطة لانزال المطر ويعتبر كمكثف لبخار الماء الذى تحمله الرياح وخاصة فى الأمطار الغريزة^(١) .

التسرب وهو أصل المياه السطحية والجوفية ومن الآيات الواردة فى هذا الخصوص - وهى كثيرة - نختار ما يلى :-

﴿وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه فى الأرض وإنا على ذهاب به لقادرون﴾^(٢) .

يقول الامام القرطبى رحمه الله المتوفى سنة (٦٧١هـ) فى تفسير هذه الآية : ﴿وأنزلنا من السماء ماء﴾ إشارة إلى الماء العذب وأن أصله من البحر ، رفعه الله بلطفه وتقديره من البحر إلى السماء حتى طاب بذلك الرفع والتصعيد ثم أنزله إلى الأرض ليتقنع به ، ولخبر الله بأن الماء الذى أنزله من السماء استودعه فى الأرض وجعله فيها مختزناً اسقى الناس يجدونه عند الحاجة إليه وهو ماء الأنهار والعيون وما يستخرج من الآبار^(٣) ولا حاجة بعد ببيان القرطبى من بيان لدلالة الآية ومضمونها* .

ويقول تعالى : ﴿ألم تر أن الله أنزل من السماء ماء فسلكه ينابيع فى الأرض يخرج به زرعاً مختلفاً ألوانه﴾^(٤) .

ويقول القرطبى فى تفسير هذه الآية :

أنزل من السماء : أى من السحاب ، ماء : أى مطر ، فسلكه : أى أدخله فى الأرض وأسكنه فيها .

(١) جلال الدين الختجى ، المرجع السابق ، ص ٨٧ .

(٢) سورة المؤمنون ، آية ١٨ .

(٣) القرطبى ، الجامع لأحكام القرآن للكریم ، ج ١٢ ص ١١٢ .

* اجتهد العلماء حديثاً فى الكشف عن معانى جديدة لأوجه الإعجاز العلمى فى هذه الآية للكریم

(٤) سورة الزمر آية ٢١ .

قال الشعبي والضحاك: كل ماء في الأرض فمن السماء نزل^(١) .

تدل هذه الآية دلالة بيّنة على وضوح مفهوم الدورة المائية في القرآن الكريم . وهذا ما لفت انتباه الطبيب الفرنسي /موريس بوكاي مؤلف كتاب "الكتاب المقدس والقرآن والعلم" فعقد في كتابه هذا فصلاً بعنوان "الدورة المائية في القرآن الكريم" يختتمه بهذه العبارة :

"وإذا قارنا بين المعطيات الهيدرولوجية الحديثة وتلك التي تستقى من عديد من الآيات القرآنية نلاحظ وجود توافق شديد ملحوظ بينهما"^(٢) .

وهذا المفهوم العلمي الواضح للدورة الهيدرولوجية في القرآن الكريم هو الذي هيأ ظهور فكرة الدورة الهيدرولوجية في وقت مبكر على يد المهندسين المائيين المسلمين .

(١) القرطبي ، المرجع السابق ، ج١ ص ٢٤٦ .

(٢) موريس بوكاي ، للكتاب المقدس والقرآن والعلم ، ص ١٧٨ .

الفصل الثانى

علم استتباط المياه عند المسلمين

رزق العرب منذ قديم الدهر فراسة حاذقة يتعرفون بها مكامن الماء فى بطن الأرض ببعض الأمارات الدالة على وجوده ، وبعده وقربه ، بشم التراب أو برائحة بعض النباتات فيه ، أو بحركة حيوان مخصوص ، وقدسمى العلماء معرفتهم هذه^(١) علم للريافة^(٢) .

قال العلامة الألوسى : "وهو من قروع الفراسة ، وهى موجودة فى بعض أعراب (نجد) ويسمى من له هذه المعرفة اليوم (النصات) ، ولم تذكره معاجم اللغة ، وهو من مبالغات اسم الفاعل ، من : نصت الرجل ينصت نصتا ، وهو (التنقن) والتناقن ، وجمعه بالتفتح (التناقن) ، وقد عرفته دواوين اللغة بأنه "البصير بالماء تحت الأرض " ، و" البصير بحفر الماء واستخراجها " ، "والذى يسمع فيعرف مقدار الماء فى البئر قريبا أو بعيدا" -من القن وهو "التقن بالبصر"^(٣) .

وورد (التناقن) بالجمع فى شعر الطرماح بن حكيم (ت نحو ١٢٥٠هـ) قال :

يُخَافَتُنْ بَعْضَ الْمَضْعِ مِنْ خَشْيَةِ الرَّدَى وَيُصَتِّقُ السَّمْعَ إِنْتِصَاتِ (التناقن)

ويقال لمن يقوم بالحفر وانباط الماء (التقاء) ، وقد تطورت هذه المعرفة الفطرية عند العرب إبان تفجر ينابيع العلم فى الإسلام وتبحر العلماء المسلمين فيه ، وإقامة الحضارة الإسلامية وعمرتها على أسس وقواعد ، فصارت بجهود علماء الرياضيات والطبيعيين علما محررا ومدونا ، وفنا تطبيقيا بالغ الدقة ، ارتقى به

(١) للمزيد ينظر بحث محمد بهجة الأثرى مخطوطات وسوانح فى مشكلات ما فى مجلة الأكاديمية المغربية ، ج١ ، ص ١٠١ .

(٢) طاش كبرى زاده ، مفتاح دار السعادة مج١ ص ٣٥٥ .

ط مصر ، ومحمود شكرى الألوسى ، بلوغ الأدب ، ج٢ ص ٣٤٢ ، ط٢ مصر . ومقدمة محمد بهجة الأثرى ، لكتب عين الحياة فى علم استنباط المياه ص ٨ . مطبوعات الأكاديمية المغربية .

(٣) نظر تهذيب اللغة ، "لسان العرب" ، "قاموس المحيط" ، "تاج العروس" (قن) .

بعضهم الى اختراع موازين يزن بها ارتفاعات الأرض على النحو الدقيق الذى اهتدى اليه وشرح صفته المهتمس للرياضى (الكرجى) على ما ستأتى الإشارة إليه .

وبدا العلماء المسلمون التأليف فى الماء فى أواخر المائة الثانية الهجرية ، وقد تناولوا بحثه من نواح مختلفة ، وأرقاها وأبلغها فوائد وعوائد ما ألفوه فى "استنباط المياه الخفية"^(١) ولعل أول كتاب فى هذا الفن ، بلغنا خبره ، هو كتاب "علل المياه وكيفية استخراجها واتباطها فى الأرضيين المجهولة " .

ألفه أبو بكر أحمد بن على المعروف بابن وحشية من أهل المائة الثالثة الهجرية وأدرك المائة الرابعة ، وقد عرفنا من ذلك الكتاب اسمه ولم يبلغنا عن وجوده فى مظنة خبر .

ووضع فيلسوف العرب "أبو يوسف يعقوب بن إسحاق الكندى" المتوفى نحو سنة (٢٦٠هـ) ، شرحا على كتاب (فى قود المياه) أى جرهما لفنيلون البيزنطى .. ذكره أبو عمر أحمد بن محمد بن حجاج الأشبلى فى كتاب (المقنع فى الفلاحة) ونقل إلى كتابه فصلا منه "قيما يعرف به قرب الماء من بعده وحطوه من مره" وقال فى صفته : "هو أحسن كتاب ألف فى هذا الشأن ، ولا بد لمن أراد قود ماء من موضع بعيد إلى مدينة أو قرية أو نحوهما من تصفح هذا الكتاب ، لما فيه من المنافع وقرب المأخذ" .

كتاب اتباط المياه الخافية :

مؤلف هذا الكتاب هو "محمد بن الحسن الحاسب الكرجى" المتوفى فى القرن الخامس الهجرى ، والكتاب لأذى وضعه فى هذا العلم كتاب نفيس يمكن أن يعتبر موسوعة فنية فى دراسة وتنفيذ واستثمار المياه الجوفية ، ومؤلفه ذو خبرة كبيرة فى

(١) محمد بهجة الأثرى ، مقدمة كتاب "الماء والموارد فى شربه من الأدب تأليف محمود شكرى الألوسى ، من منشورات الأكاديمية المغربية .

هذه الصناعة ، فهو يذكر في مقدمة الكتاب أنه بعد أن تصفح شيئا من كتب المتقدمين في الموضوع ووجدها قصيرة على الكفاية واقعة دون الغاية ، بدأ في تصنيف كتابه هذا في انبساط المياه الخلفية ، وعن مفهوم الدورة الهيدرولوجية للماء يذكر تحت عنوان صفة الأرض "ومن حكمة الله أن خلق في الأرض مواضع كثيرة ذات جبال متصلة . فإذا كان الزمان في هذه المواضع شتاء كثف للهواء واشتد البرد واستحال الهواء إلى ماء استحالة قوية ووقعت عليها الثلوج لانتقطع شتاء ولاصيفا فإذا اشتد الحر بها بمسامنة الشمس إياها ذابت وصار توبها مادة للعيون والأنهار والقنى والأبار وجرى مياهها في عروق الأرض والخروق التي في بطنها فصارت مادة لمنابع في أماكن بعيدة" .

ويذكر كذلك "لما خلق الأرض والماء خلق لكل واحدة منهما مادة فمادة الماء الساكن في بطنها والعيون والأودية والأنهار والينابيع عليها من الأمطار والثلوج فلو انقطعت قلت المياه وأدى ذلك إلى خراب الأرض" .

ويقول أيضا : "وعلى هذا يجب أن تكون المياه من الثلوج والأمطار من استحالة الماء إلى الهواء إلى ماء" .

وهو بقوله هذا يشير إلى التبخر والتكاثف ولعل باقي كلامه من الوضوح بحيث لا يحتاج إلى تعليق، وهو يصنف أنواع المياه الأرضية تصنيفا دقيقا يشير العجب ينطبق تماما على ما يعرفه الهيدرولوجيون اليوم فيقول :

"الماء في بطن الأرض ثلاثة أنواع : ماء ساكن في جوفها لايزيد بزيادة الأمطار ولاينقص بنقصاتها ولايتغير حاله الاشي قليل ، قد غمر جرم الأرض بحسب وجود الخلل والمنافذ فيه ، لايتغير بشدة التقيظ وأزمان الدهر ، ويكون هذا الماء قليل الحركة والجريان في بطن الأرض ، والثاني تكون مادته استحالة للهواء إلى الماء في بطن الأرض دائما وهذا يحوم جريه مابقي السبب الذي به يستحيل الهواء إلى الماء ، والثالث الماء الذي مادته من الثلوج والأمطار وأكثر عمارة أهل الأرض به لأنه مادة الأودية العظام والعيون القنى" .

هذه النصوص تدل دلالة قاطعة على الوضوح الكامل لفكرة الدورة الهيدرولوجية عند مؤلف الكتاب الذى عاش فى القرن الرابع الهجرى - للعشر الميلادى وهو عندما يسوق هذه المفاهيم لا يسوقها ليبحث بحثاً نظرياً أكاديمياً يعارض فيه هذا المؤلف أو ذلك ، إذ الغاية من كتابه غاية علمية يمهّد لها بمعطيات نظرية وهو يعبر عن هذه الفكرة بوضوح فيقول : "ومن تصور مذكرته وحفظته فقد عرف قطعه كبيرة من صناعة إنباط المياه ، لأن تصور طبع الأرض والماء وكيفية وضعهما وخلقتهما وصفة حال الماء وظلها يدل على معرفة قوية فى هذه الصناعة".

فهى معطيات نظرية تعود الى اتقان صناعة علمية : صناعة انباط المياه الخفية التى بها عمارة الأرض وهو يدرك أهمية هذه الصناعة فيقول :

"قلت أعرف صناعة أعظم فائدة وأكثر منفعة من إنباط المياه الخفية التى بها عمارة وحياة أهلها"^(١) .

بعد هذه الرحلة مع كتاب "إنباط المياه الخفية" ومؤلفه ، فإن الدراسة المتعمقة له قد أفضت إلى مجموعة من النتائج ، التى يجدر الإشارة إليها فى النقاط التالية :

- تضمن الكتاب براهين رياضية وتحليلات هندسية ، ووصف لتنفيذ أعمال إنشائية والأجهزة قياس .

- ربط بين الاختلاف التضاريسى على سطح الأرض وحركة للمياه .

- عرف الدورة المائية "الهيدرولوجية" وتوصل إلى أن الأمطار والتسوج تتسرب عبر شقوق للقشرة للرضية لتشكل مصدراً مغذياً للمياه الجوفية التى تظهر من جديد على سطح الأرض .

(١) محمد بن الحاسب الفرجى لباط المياه الخفية ، طبعة دائرة المعارف العثمانية ، والهند

١٣٥٩هـ .

- شرح آلية انبثاق العيون ، حين يصادف أن تقاطع الطبقة المائية مع سطح الأرض من موقع الخزان الجوفى ، فيؤدى ذلك إلى تنفق العين .

- شرح عدد من الحركات التى تحدث فى الأرض ، كالسقوط والانهدام بتأثير المركز ، وانتقال المياه ، وحركة الأجزاء الترابية للثقافة لتتربط ، وحركة القارات.

- ربط الكرجى بين الظاهرة الطبيعية والظاهرة الإنسانية .

- شرح وفصل أنواع الماء الجوفى تبعاً لأشكال وجودها ومنسوبها عن سطح الأرض ، منها للماء الساكن "البساط المائى" وماء للتوابع "الماء المعلق" .

- وضع أهمية الجبال كمخازن للماء الجوفى .

أشار إلى أثر التبخير فى تحويل الماء العذب إلى ماء ثخين ازدادت نسبة المواد الصلبة فيه .

- ربط بين الأحوال المائية الجوفية والتكوينات الجيولوجية ، وذكر من هذه التكوينات :

حواجز قائمة ومسطحة ومائلة ، وهذا الاختلاف أدى إلى ظهور المياه الجوفية بأشكال مختلفة .

- شرح وفصل طرق الاستدلال على الماء الجوفى ، منها ما يتعلق بنوعية الصخور والتربة وصفاتها الفيزيائية ، ومنها ما يتعلق بأنواع من النباتات ، ومنها بعض الاختبارات كطريقة القدح المقلوب .

- فصل الحديث فى أنواع الماء الجوفى من الناحية الكيميائية ، أى على حسب المواد المنحلة فيها ، كالماء الصالح والمر والحلو والكبريتى والزرنيخى .

- تحدث عن الشروط الواجب توافرها فى مياه الشرب ، منها ضرورة

انخفاض نسبة المواد المنحلة فيها ، والاختبارات المتبعة لتحديد هذه الصلاحية وتحديد أفضلية ماء على ماء ، وبعض الطرائق لتنقية المياه .

- تحدث عن دور الفصول والظواهر الطبيعية العائدة إلى كل فصل وأعاد إلى أصل هذه الظواهر إلى التكتاف والتخثر والحالة المناخية الحرارية .

- صنف الخرب تبعاً لمدى صلاحيتها لحفر القناة . والصفات الفيزيائية الواجب توافرها فيها ، مثل كمية الرطوبة والقساوة ، وخلوها من المواد العضوية والمركبات الضارة .

- شرح تأثير الزلازل على المياه الجوفية بالتغيرات الجيولوجية التي تحدث في باطن الأرض ، وماتودى إليه من تغير مواقع التكوينات المائية مما يؤدي إلى أخذها وضعية جديدة .

- أفاض في الحديث عن الأحكام والقوانين الشرعية الإسلامية التي تحكم مصادر المياه الجوفية ، فأشار إلى اجتهادات عدد من الفقهاء .

وبلاحظ أن الكرجي كان مجتهداً في حل مشكلات حرم المصادر المائية الجوفية ، وقد استفاد من ثقافته وخبرته العلمية الهندسية ، مستشهداً بالأحاديث الشريفة ومعتمداً على لجهادات الفقهاء ، فأدرك ضرورة فحص التربة والصخور ، وضرورة اتباع اختبارات هندسية كالأبار الاختبارية ، وذلك لأجل وضع تصور لأشكال التكوينات المائية الجوفية ، وتحديد الحريم بناء عليه .

- فصل الحديث عن الصعوبات التي تعترض حفر وتنفيذ الابار والقنوات ، وقدم حلولاً شاملة ، منها حلول هندسية تنفيذية ، ومنها مجموعة تصاتح وقائية ، ومنها ادوات وتقنيات تساعد في تذليل تلك للصعوبات .

- شرح طرق تنفيذ بعض منشآت المياه الجوفية مثل تفاصيل حفر وإنشاء القناة، وحفر الآبار والمصاعب التي تعترض العمل ، والتعامل مع التربة في أثناء

ذلك كدعم للتربة الرملية أو اللجوء إلى الأنابيب فى التربة الطينية التى تحوى بقايا عضوية .

- ناقش الناحية الاقتصادية ، واكد أن قيمة الفائدة المرجوة يجب أن تكون أكبر من كلفة الاحتياطات المتخذة .

- أكد ضرورة حماية العمال الذين يقومون بالحفر من الغازات السامة التى يمكن أن تنطلق ، وذلك باتباع طرائق هندسية معينة أو باستخدام بعض الأجهزة ، وكذلك ضرورة ارتداء الملابس الواقية من الماء فى أثناء حفر القناة .

- شرح كيفية استخدام الأنابيب الرصاصية فى رفع ماء البئر إلى سطح الأرض .

- شرح بالتفصيل استخدام الدرابيخ "النايب" كوسيلة هندسية لجر المياه وأسباب اللجوء إليها ، ووصف شكل البريخ وكيفية صناعته وطريقة تنفيذه .

- وأوضح أيضا حد أحر للأنابيب ، وهو رص و رصف جوانب الساقية .

- وأشار إلى الحديد من مواد البناء التى تستخدم فى المنشآت المائية كالآجر والحجارة والطين ، وخلائط للنورة بكافة أنواعها كرابط ، واعتنى بتفصيل طريقة تصنيعها واستخدامها .

- ذكر ثلاثة أجهزة مساحية لقياس فروق الارتفاع فى موقع القناة لتحديد ميلها الطولى وهى :

(جهاز النبوبة ، وجهاز الصفيحة وجهاز العمود ، وهى أجهزة معروفة فى عصره).

- اخترع ميزتين أخريين : ميزان الصفيحة المربعة المدرجة وميزان الصفيحة ذات الأنبوبة ، ومن معرفة الرياضضية فى استخراج هذه الموازين

وتطويرها وتعديلها ، فحولها إلى أجهزة متكاملة مدرجة تعطى فرق الارتفاع للرصد مباشرة .

- إن الكرجى باختراعه هذه يكون قد أدخل الأعمال المساحية بوصفها جزءاً من عمل هندسى مائى فى حيز العلوم التطبيقية ، فحولها من مجرد عمل حرفى يقوم به المساح إلى عمل هندسى دقيق .

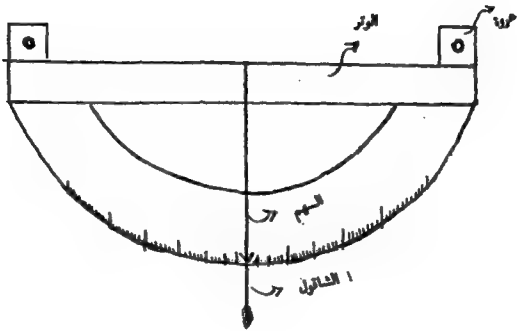
- ذكر مرلحل تنفيذ منشأة القناة كاختبار موقع القناة وتوقيت البدء بتنفيذها ، واختيار مقطع القناة على حسب نوعية التربة والصخور ، ثم تحديد ميول الأرض لتحديد الميول للطولي لأرضية القناة ، ثم حفر وإنشاء القناة والحالات المختلفة التى تعترض ذلك والأجهزة والأدوات المستخدمة فى إنشاء العمل .

- أكد ضرورة صيانة منشأة القناة وترميمها باستمرار .

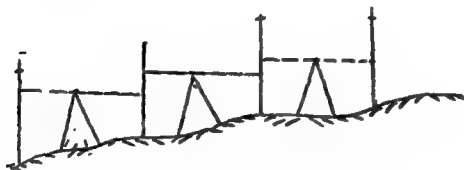
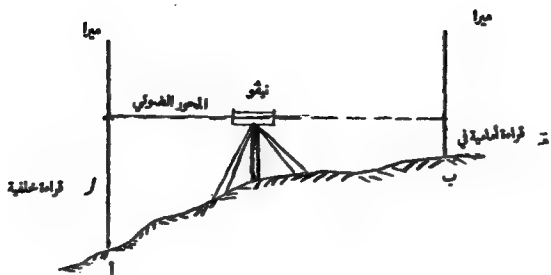
- ذكر تقاليد تسليم الأعمال المنفذة من المتعهدين منفذى القنوات "القناتين" ، والشروط الواجب توفرها فى القناة عند استلامها .

- من المحتمل ان الكرجى قد اطلع على الباب الخامس بهندسة إنباط المياه فى كتاب "الفلاحة النبطية" لابن وحشية . ومن المحتمل أيضاً أن يكون أطلع على كتب غير عربية فى مجال الاستفادة من المياه الجوفية ، ومما يشير إلى ذلك انه ورد لهوالا وآراء ينسبها للأولين "قال الأولون - قال الحكماء" دون أن يتبناها ، وفى أحيان كثيرة يتقدها^(١) .

(١) بغداد عبد المنعم ، إنباط المياه الخفية ، ص ٣٥ ، ٣٦ ، ٣٧ ، ٣٨ . مجلة معهد المخطوطات العربية للمجلد ٢٣٩ ، الجزء الأول - صفر ١٤١٦ ، يوليو ١٩٩٥ .



الشكل (٣) : الشكل المعدل لميزان للصفحة المربعة المدرجة

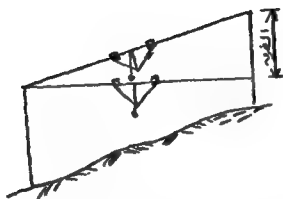


حساب فرق الارتفاع بتقسيم الخط إلى عدة مجالات لطوله

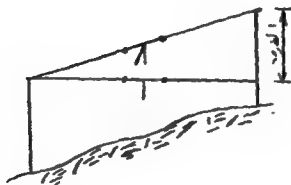


الأبوية المغلقة من الجانبين

الشكل (٤)

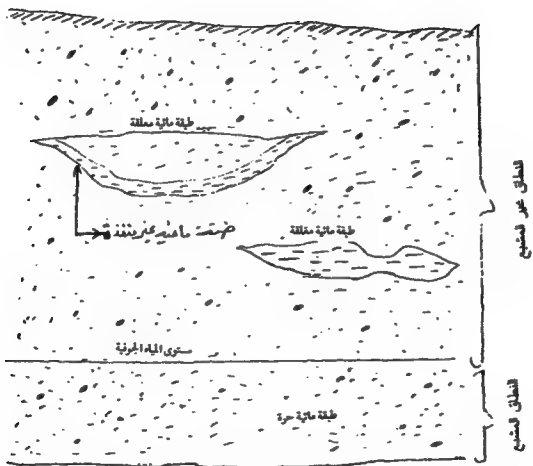


حساب فرق الارتفاع بواسطة الصفيحة المائلة



حساب فرق الارتفاع بواسطة جهاز المستوى

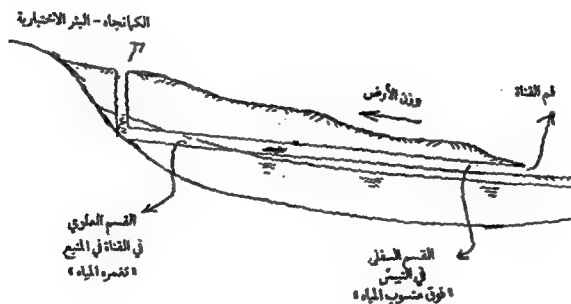
الشكل (٥)



الشكل (٦) : الطبقات المائية المعيقة أو ماء التواب حسب الكرجي



الشكل (٧) : مقطع النقب على شكل قبة تؤدي إلى جهة ثابتة بشكل طبيعي "نور دهم"



البعد بحار القناة (حسب وصف الكرجي في الكتاب)

كتاب البئر (١) :

لُف هذا الكتاب "أبو عبد الله محمد بن زياد الأعرابي" ، ويعتبر هذا الكتاب من الرسائل التي كانت نواة للمعالم العربية الكبيرة فيما بعد ، ويجمع كتاب البئر لابن الأعرابي مجموعة لأبأس بها من الألفاظ التي توصف بها الأبار في حفرها واستخرج المياه منها وقلة تلك المياه وكثرتها وأجزاء البئر وأنواعها وأسماء كل نوع وأنواع المياه الخارجة منها وآلات استخراج المياه من الأبار .

كتاب عين الحياة :

يعتبر كتاب "عين الحياة في علم استنباط المياه" من المؤلفات المتأخرة في هذا العلم وبالرغم من ذلك فلذلك الكتاب أجمية خاصة ، سنيها عند تحليل مضمون هذا الكتاب .

مؤلف للكتاب :

هو "أبو العباس أحمد بن عبد المنعم الدمنهوري نسبة إلى دمنهور بمصر" (٢) ولد فيها سنة (١١٠١هـ) ، ونشأ يتيماً ، لاوثر له وكان ذكياً فهماً ، وفي نفسه طموح وعزم ، ووجد في اكتساب العلم والتحلي بطريقته ما يخرج منه من واقع حاله إلى ما يطعم إليه من الرفعة والمجد ، والعلم بمصر بمثابة "الأزهر" في "القاهرة" فنزح إليه صغيراً لم يكفله أحد واجتهد في تحصيله العلم ، واشتد ولعه بالفقه ، واجتهد في تعرف المذاهب الفقهية الأربعة المشهورة ، وعنى بعلوم الهندسة والمساحة والهيئة (الفلك) والميقات ، وصنع المزاول (٣) والحساب الخ .

(١) لأبي عبد الله بن زياد الأعرابي ، كتاب البئر تحقيق د. رمضان عبد التواب الهيئة المصرية العلمية للكتاب. ١٩٧٠م .

(٢) وهي تقع غرب دلتا النيل ، وهي مدينة كبيرة ، عاصمة إقليم البحيرة

(٣) جمع مزولة ، آلة يعرف بها زوال الشمس .

وفى أواخر حياته سنة (١١٨١م) ولى مشيخة الأزهر ولم تطل مدته فيها إذ
توفى فى شوال (١١٨٢هـ) .

سبب تأليف هذا الكتاب :

التمس تأليف هذا الكتاب من المؤلف الشيخ يوسف بن محمد الزغوانى
التونسى ، وهو فقيه تونسى معروف ، ومنشأ الاستغراب فى هذا للمطلب هو بعده
عن تخصصه ، والأمر الطبعى من مثله ان يطلب تأليف كتاب فى خاص علمه
يزيل إشكالا ، أو يحل عويضا ، أو يفصل مجملا ، وليس كتابا فى علم انباط المياه .

ويجولها هذا الاستغراب ما علمناه من صلة للرجل بأمر بلادها وما كان يدركه
من حاجاته ومطالبه فى العمران ، وقد كان هذا الأمير (البابى حسين بن على تركى)
مؤسس الامارة الحسينية بتونس ، وإليه نسبتها مكان حقا بالعمران جادا فى نشره ،
وفى طليعة متطلباته هذا الماء ولزوم توفيره وإنشاء القوارات والسقايات ، وبنى
المآجل والصهاريج واستكثر من نشرها ، ومن هنا نشأ اهتمام الشيخ بمطلب الماء ،
وحرص على تعرف طرق انباطه ووسائله ليستعين بها هذا الأمير فى نشر العمران
والخصب ، والناس على دين أمرانهم دوما ولزاما .

محتويات الكتاب :

يتألف هذا الكتاب من مقدمه ، وبابين ، وخاتمة .

فأما (المقدمة) فقد خصها المؤلف بأشياء تتصل بطبيعة موضوع الماء ، ففسر
الاستنباط اصطلاحا ، وتكلم على للعالم والعناصر الأربعة التى كان القدماء يظنون
أن العالم مركب منها وهى للماء والهواء والنار والتراب ، معلقا وشارحا خواصها
ونسبة بعضها إلى بعض ، وذكر الرياح الأربعة وحدوثها وصفاتها ، وبين علاقتها
بالمياه فى تجفيفها أو زيادتها .

وأما (البابان) فأولهما فى تعريف المواضع التى فيها ماء ، والثى ما زهم
قريب ، والثى ماؤها بعيد" وليسئل به على ذلك من أمارات ذكرها ، وثانيهما تكل

فيه عن حفر الآبار ، وطرائقه ، ووسائل معالجته وهذان البابان هما لب موضوع الكتاب وختمه بأقوال بعضها من الاعتقاد الباطل بالنجوم والقمر مما يحكيه المنجمون ، وبعض آخر من حكايات أهل الشعبية ، وقد كان الخليق بالمؤلف ، إذ شاء أن يذكرها أن يفدها وينكر بطلانها وسخفها كما لمثله بعلمه الواسع وعقله الحصيف أن يفعل^(١) .

وأما (الخاتمة) فقد ضمنها ثلاثة مباحث : الأول / في إيضاح ما تقدم ، مستمداً من "عجائب المخلوقات" وغيره ، وهو يتعلق بالأرض وطباعتها وطبقاتها وما يحيط بها من الماء والهواء ، وصفة الماء وأنواعه ، والأبخرة .

والمبحث الثاني / في بيان المعمور من الأرض ، وطوله وعرضه وطول البلد وعرضه ، وقسمة الأقاليم إلى سبعة ، وأثر الأقاليم في الأبدان والطبائع والأخلاق.... والمبحث الثالث / عقده لبيان فضل العلم وأهله ، فنكر فيه بعض ما تواترت به الآيات والأحاديث والآثار على فضيلته والحث على تحصيله كأنه أراد منه أن يحفز هم الأمة على اكتسابه لتفقيه منه في شؤون دنياها وآخرتها فتعمر الأرض وتتبط المياه ، وتردح وتغرس ماتنون به ، ومايمد لها من أسباب الحياة الهائلة ، إذ الناموس المقرر في الإسلام . "لحرت لديك كأنك تعيش أبداً ، وأعمل لأخرك كأنك تموت غداً" .

وفي أثناء الكتاب وآخره وضع المؤلف صوراً لمهاب الرياح ، وكرة الأرض والأقاليم السبع وغيرها .

ولاريب في أن جملة ماتضمنه هذا الكتاب في المقدمة والباين والخاتمة هو من العلم النافع الذي عني به الفلكيون وعلماء الفلاحة وتدلولوه ، وظل موضع نظر ودرس واعتبار على مسار رحلة العلم من زمن إلى زمن آخر ومن أوطان في

(١) أحمد عبد المنعم اللمنهورى ، عين الحياة في علم استبطاء المياه ، ص ١١ .

للشرق الى أوطان في الغرب ، لاحتجزه حدود مغلقة للنوافذ ، ولاتقيده قيود^(١) .. ومع أن الدمنهوري لم يأت بجديد في كتابه الا أنه امتاز ببراعته في تلخيص الأصول التي أنشأت الى استنباط المياه ، وغدت أصولها في حكم المفقود في زماننا^(٢) .. ويدل تأليف ذلك الكتاب في هذا الزمن المتأخر فيما تدل عليه جملة معانيه ، على مبلغ تعلق علماء الاسلام على تعاقب العصور بعلوم الحياة ، دقيقها وجليلها ، ويدرسونها ويعلمونها ، ويؤلفون فيها لايفترون.

علم المياه الجارية

وأحدث ما كتبه المسلمون في هذا المضمار ماخطه الشيخ ، محمد حسين العطار النمشقي (١١٧٧هـ/١٢٤٣هـ - ١٧٦٤م - ١٨٢٧م) في كتابه المعنون "علم المياه الجارية في مدينة دمشق" ويوضح لنا المؤلف في هذا الكتاب أسس علم توزيع المياه مبينا أسسه النظرية وهي :-

علم الفرائض والحساب ، ثم يبين بعد ذلك لنا الأدوات التي يستخدمها العامل في هذا العلم ثم يبين لنا طرق الحساب بحسب الفرائض والنسب والقراريط ثم يشرح لنا المسائل التي ترد في تطبيقات العلم ويضرب الأمثلة على كل حالة ليعلمنا كيف نحل الاشكالات بوقد حفل الكتاب بالعديد من المصطلحات العلمية الهامة الخاصة بهذا العلم^(٣) .

(١) المرجع السابق ، ص ١١ .

(٢) د. محمد صالحية ، علم الريافة عند العرب ، ص ٩ ، الجمعية الجغرافية الكويتية نشرة (٣٧) بالاشتراك مع جامعة الكويت .

(٣) محمد حسين العطار ، علم المياه الجارية في مدينة دمشق ، تحقيق أحمد غسان سبيلو ، دار قيه - دمشق ، ١٤٠٤هـ / ١٩٨٤م .

فى مصنفات علماء المسلمين

إذا كانت الكتب السابقة قد أفردت للحديث عن المياه فلين كتب التراث الإسلامى قد حفلت أيضا بنصوص وموضوعات هامة تتعلق بالمياه واستنباطها ، ومن أهم هذه النصوص ما ذكره القزوينى فى كتابه "عجائب المخلوقات و غرائب الموجودات " الذى يعتبر من أنفس مؤلفاته ، وقد ركز فى كتابه على المياه الجوفية عند حديثه عن الغيوم والريعود والأمطار والتلوج والبحار والمحيطات والأنهار والعيون والآبار^(١) .

وفى كتاب الخراج للقاضى أبى يوسف ،العديد من القواعد الهامة التى تتعلق بالمياه والتى يمكن أن نعتبرها قوانين شرعية تحدد العلاقة بين الماء والأرض والإنسان منها على سبيل المثال ، أن تنفيذ أى منشأة مائية فى ملكية خاصة يجب أن يكون بإذن من صاحب الأرض. وقد حدد كذلك بدقة القواعد التى تحدد حريم كل مصدر مائى جوفى ، لقد ركز القاضى أبو يوسف على النصوص الشرعية المتعلقة بالمياه ، وهو لا يناقش فى كتابه الجوانب الهيدرولوجية أو الجيولوجية^(٢) .

(١) زكريا بن محمد القزوينى ، عجائب المخلوقات و غرائب الموجودات ، ص ١١٨ ، مطبعة

عيسى البابى الحلبي .

(٢) أبو يوسف يعقوب بن إبراهيم ، كتاب الخراج ، ط ٢- القاهرة ١٣٥٢هـ ، ص ٩٧ .

الفصل الثالث

المواجهة

الماء عصب الحياة وعامل لنشوء الحضارات في حالة توفره كما أنه عامل من عوامل إبتهاها في حالة ندرته ، فعندما لا تتوفر في مدينة ما أسباب الزرع وتربية الحيوان، أى عندما لا يتوفر فيها الماء الكافي للرعى والإرواء فإنها لا تثبت أن تضمحل وتنتهى والأمثلة على ذلك كثيرة . فمدينة العمار في صحراء راجاسان بالهند ، وكانت إحدى المحطات الهامة على طريق القوافل ، فقدت أهميتها وهجرت نتيجة لنقص الماء .

ولكن يبرز سؤال مهم هو : كيف ولجأ المسلمون مشكلة ندرة المياه ؟

ولنعد بالذاكرة إلى العصور الإسلامية الأولى ، ففي الربيعة تم الكشف عن منشآت مائية متنوعة منها برك المياه الكبيرة ، وكانت تستخدم لحفظ مياه الأمطار والسيول . وكذلك وجد بها نظام دقيق لخزن المياه داخل المنازل السكنية في خزانات أرضية حفرت وبنيت بطريقة هندسية بارعة تحت مستوى أرضيات الغرف والمساحات السكنية^(١) . وفي الطائف بنى في عصر بنى أمية عدد كبير من السدود من أشهرها سد سيمد الذي بنى في عام (٥٧هـ)^(٢) .

وعانت جدة من ندرة المياه كثيرا ، فحينما زارها المقدسي وصفها بأنها عامرة، أهلها أهل تجارات ويسار .. وأهلها في تعب من الماء ، وفي منتصف القرن الخامس الهجري قدم ناصر وخسرو وشاهد جدة ووصفها وأفاد بعدم وجود الأشجار والزرع رغم ازدهارها العمراني ، وسبب ذلك قلة الماء . وقد عنى السلطان قاتصوه الغوري عندما كان حاكما للحجاز بأزمة المياه وتحويل مياه الشرب من الصحاريح التي تجمع بها مياه السيول والأمطار إلى المياه العذبة التي جلبت من

(١) د . سعد بن عبد العزيز الراشد ، الربيعة صورة مبكرة للحضارة الإسلامية ، ص ٧٠، ٦٢ ،

عمادة شؤون المكتبات جامعة الملك سعود .

(٢) حماد السالمي ، الظاهرة المدونية في وادي عرضه ص ٨٤ ، مجلة التفصيل للمعد ١٧٦

صفر ١٤١٢هـ ، أغسطس ١٩٩١م .

المناطق الغربية من جدة فجلب الماء من "وادي قوس" الواقع شمال الرغامة .
والرغامة تبعد عن جدة حوالي ١٢ كيلومترا^(١) .

ولقد حرص الخلفاء العباسيون على توفير المياه لعاصمتهم بغداد فأنشيت في عهد المنصور قناة تأخذ مياهها من كرخايا - إحدى روافد الفرات - وتجرى في عقود وثيقة من أسفلها محكمة بلاجر من أعلاها ، يتنقذ في شوارع بغداد صيفا وشتاء ، وقد صممت على أن تكون دائمة الجريان طوال أيام السنة ، وتتابع اهتمام خلفاء بني العباسي في شق الأنهار والقنوات إلى بغداد وضواحيها لتوفير المياه عصب أية مدينة^(٢) . وكانت الموصل تشكو من قلة المياه فيها ، فسمى أميرها الحر ابن يوسف لشق نهر إلى دجلها أكمله من بعده خالد بن تليد.

واستخدمت أساليب أكثر تركيبا من الناحية الانشائية في توصيل الماء من مصادره البعيدة إلى المدن ، فالعاصمة الاسيائية مدريد تدين بفضل سقياها وريعتها بل وحياتها كلها إلى نظام مبتكر ، عرف المسلمون كيف يتقدمون به تقدما عظيما جديرا بالإعجاب. أما عن نسبته إلى المسلمين مؤسس مجريه فامر لا يمكن أن يكون فيه أدنى شك ، وإن كان بعض من عرفه من مؤرخي مدريد قد حاولوا نسبته إلى الاغريق أو الرومان غير أن ذلك لا تشهد به السوابق التاريخية ، فالإغريق والرومان لم يكن لهم أبدا تفوق ولاخبرة بهذا النظام ، صحيح أن الرومان برعوا في بناء مجارى ضخمة رفعوها على قواعد هائلة من الصخر ولكن مجاريهم كانت من النوع الظاهر على سطح الأرض ، غير أنهم لم يكن لهم قط تمرس بأمثال تلك القنوات الجوفية المحفورة في باطن الأرض مما يسهل معه القطع بأن تلك التي

(١) د. محمد سعيد فارسي ، جدة - التخطيط والصناعة الإسلامية ، ص ١٤ .

(٢) ياقوت الحموي معجم البلدان ، ج ٢ ص ٢٣٦ . مصطفى الموسوي ، العوامل التاريخية لنشأ وتطور المدن العربية الإسلامية ص ٣٠٤ . دلو الرشيد للنشر ١٩٨٢ م .

نراها فى مدريد تكين بفضل إنشائها إلى العرب كما تكين لهم للمدينة نفسها بوجودها^(١) .

وتسلطنا الأبحاث التى أجراها الأستاذ أوليفر آسين مؤرخ مدريد على حقيقة طبيعة الأرض فى مدريد ، فهذه الهضبة المنبسطة التى تقوم عليها المدينة تتألف من طبقتين أرضيتين : الأولى والعليا أرض رملية تنتشر الماء تليها من أسفل طبقة أخرى من طين أحمر يضرب إلى الصفرة مصمت لايمتص الماء ، ومن تحت هذه الطبقة توجد مياه غريزة عذبة^(٢) .

فخار مدريد

ولابد أن المسلمين بمقتضى خبرتهم فى استخراج هذه المياه الباطنة عن طريق المجارى الجوفية قد بدأوا بهذه الأبحاث "الجيولوجية" فى أرض مجريط ، واكتشفوا هذه الثروة المائية الهائلة التى تحتفظ بها المدينة فى باطن الأرض ، وهكذا طبقوا فيها ما كانوا يعرفونه من تلك النظم الإسلامية التى نقلوها من المشرق الإسلامى فقد وجدت فى نيسابور ومرو وفى الجزيرة العربية .

وتتجلى مقدرة المهندسين المسلمين فى حساب العمق الذى توجد عليه تلك المياه الجوفية ثم حفر آبار تصل إليه والتوصيل بعد ذلك بين هذه الآبار بقنوات يراعى فيها أن تحفر فى الطبقة الأرضية التى لا تمتص الماء وأن تكون منحدره إتحدارا خفيفا يسمح بإجراء الماء بغير توقف ، وقد كانت هذه القنوات تصنع من فخار مدريد نفسها ، وهو فخار ممتاز نوه الجغرافيون العرب أنفسهم بأنه من أجود

(١) أبو زكريا يزيد بن محمد الأردى - تاريخ الموصل تحقيق د . على حبيبة ، ص ١٩٧ .
القاهرة ١٩٦٧م .

مصطفى الموسوى ، ومرجع سابق ، ص ٢٠٢ .

(٢) د محمود على مكى ، مدريد العربية ، ص ٥٧ ، ٥٩ دار للكتب العربى .

ما يعرف من الأنواع إذ هو مصمت لا يتشرب للسوائل قوى متماسك لامع يشبه الخزف .

ويكون حفر تلك الآبار فى مواضع مرتفعة عن مستوى المدينة وفى ضواحيها الخارجة عنها ، وأما القنوات الجوفية فتنتج مقتربة من المدينة ، وهى تتألف من قناة ضخمة تعتبر هى " الأم " ومنها تتفرع فى داخل المدينة شبكة معقدة من قنوات صغار فرعية . وفى كل " عقدة " يتجمع عندها عدد من تلك الفروع يقام خزان أو مستودع يجتهد فى حمايته ووقايته بالطوب والفخار ، وهذه الخزانات هى التى يتحكم منها المهندسون والخبراء فى توزيع الماء توزيعا عادلا بين الأحياء والمنازل والحدائق العامة والخاصة ، وتبنى عليها صهاريج معلقة بأبواب وقضبان من الحديد ولايسمح بدخولها إلا " للقنواتى " الذى يوكل إليه الصهرج ويكون مسئولا عنه ، ويحتفظ بمفتاحه^(١) . وهناك صهاريج عامة فى الشوارع لسقى الناس والبيوت وتكون أحيانا على ظهر الأرض وأحيانا أخرى فى باطن الأرض ، إذ كانت القناة التى تمده على عمق شديد ، وحينئذ لا يوصل إليها إلا بسلاكم تصل فى بعض الأحيان إلى نحو ستين درجة .

ويلاحظ أن الآبار الأولى التى حفرت لكى تمتد منها هذه الشبكة من المجارى الجوفية تقع شرق محريد وشمالها .

وهذه المواضع تبعد عن وسط المدينة عند تأسيسها على أيدي المسلمين بما يتراوح بين سبعة وأثنى عشر كيلومترا . أما الفرق بين سطح الأرض عند الآبار

(١) عرف هذا النظام فى العمارة المملوكية باسم مقاسم المياه ، والمقسم حوض غير عميق تصل إليه المياه من الساقية وله عدة فتحات قد تختلف فى الاتساع عن طريق قنوات بأجزاء البناء المختلفة ، فيتم توزيع المياه منها حسب الكمية المطلوبة لكل جهة .

د . محمد محمد أمين وإيلي إبراهيم - المصطلحات المعمارية فى الوثائق المملوكية ، ص ١١٣ ، دار النشر بالجامعة الأمريكية بالقاهرة ١٩٩١م .

الأولى التى تولد فيها القنوات الجوفية ومسطحها فى وسط المدينة فيتراوح بين ثمانين ومائة متر تقطعها القنوات فى اتحدار متدرج يسمح باتصباى الماء^(١) .

ويتضح لنا مما سبق ذكره . أنه لم يكن من الغريب أن يطلق الأندلسيون على مدينتهم الجديدة لفظا مثل مجريط وهو مركب من "مجرى" العربية ومن تلك النهاية اللاتينية الدارجة (يط) التى تدل على التكاثير ، فمعنى الكلمة إذن "المدينة التى تكثر فيها المجارى" ، والإشارة هنا إلى المجارى أو القنوات المائية الجوفية التى كانت تحمل الماء إلى سكان المدينة .

وقد استخدمت فى مراكش هذه الفكرة على يد مهندس أندلسى يدعى عبد الله ابن يونس ، والواقع أن متأمل كتب الرحلات والجغرافية لم يكن يتمالك الدهشة والاستغراب إزاء ما يصفون به مراكش من التمدن والعمران واتساع الزروع وكثرة الماء والشجر والثمر فيها إذ إنها مدينة لا تقع على نهر كبير ولا تكاد السماء تمطر فيها إلا قليلا ومع ذلك فقد كانت أشبه بوحلة خضراء فى وسط صحراء جرداء مقفرة ولكن الإدريسى استطاع أن يكشف لنا سر هذه المدينة التى مازالت تعد من أجمل مدن المغرب وأكثرها إشراقا ونضرة وكان السر فى هذا الماء الذى عرف المهندس ابن يونس كيف يولده من باطن الأرض . ومازالت هذه الشبكة الواسعة من القنوات الجوفية باقية فى مدينة مراكش ، ويبلغ عددها نحو ٣٥٠ قناة يصل طول كل منها إلى نحو خمسة كيلومترات ، على أن الأهمال قد لحقها أخيرا وبطل استعمال عدد منها^(٢) .

وعرفت بلخراذ على يد العثمانيين المياه النظيفة ، التى تصلح للوضوء فى الجامع أو للاغتسال فى الحمامات العامة أو البيئية ، ومن هنا كان الاهتمام بالبحث عن مصادر للمياه فى ضواحي المدينة وثيق الأهمية الجوفية لإيصال المياه النظيفة

(١) د محمود مكى ، المرجع السابق ، ص ٥٩ ، ٦٠ ، ٦١ .

(٢) المرجع السابق ، ص ٦٥ ، ٦٧ .

الى الجوامع والحمامات والبيوت فى بلغراد ، الأمر الذى جعلها تمتاز عن بقية المدن الأوروبية بشبكة المياه العذبة آنذاك ، وفى الواقع ان العثمانيين ، كما يعترف المؤرخ المعاصر د. بوبو فيتش، كانوا خبراء فى تمديد الأنقية ، نظرا لأنهم كانوا يهتمون ككل المسلمين بتوفير المياه النظيفة لمدنهم^(١) .

وترك العثمانيون بصمتهم فى هذا المجال على مدينة الجزائر ، فقبل العصر العثماني كانت مدينة الجزائر خالية من أى نظام للتزود بالمياه فقد قام العثمانيون بتشييد شبكة من القنوات فى المدينة انى تحصل على مياهها من الساحل الجزائرى وذلك لاشباع احتياجات السكان . وتعتبر "تلملى" أقدم هذه القنوات وقام بتشبيدها حسن باشا فى حوالى ١٥٥٠م ، وتبدأ هذه القناة من المنابع الواقعة بالقرب مما سمي فيما بعد بمصطفى الكبير (بالقرب من القصر الصيفى) ويبلغ طولها ٣٨٠٠ مترا ، ويصل مجرى القناة إلى الجزائر عن طريق الباب الجديد ، بمعدل تدفق للمياه بين ٦،٧ لترات فى الثانية (حوالى ٥٦١ ألف لتر يوميا) . أما الأكثر حداثة والأكثر طولا من بين جميع هذه المشروعات الماهرة والتي يعتقد أنها شيدت فى منتصف القرن الثامن عشر فهي قناة "عين زيودجه" والتي كانت تحصل على المياه من المنابع الصناعية فى هضبة بن عكنون . وقد زودت هذه القناة بمشروعات بارعة مثل تصريف المياه السطحية وأجهزة تخزين قطرات الماء والمرشحات . ويزيد طولها على ٩ كيلومترات ثم تتصل بقنوات فرعية تبلغ أطوالها ٣ كيلومترات ، الأمر الذى استلزم تنفيذ مشروعات ضخمة مثل المرور عبر أنفاق ولجتيان الوديان. وتصل هذه القناة إلى القصبة بالجزائر العاصمة وتغذى ١٤ سيلا بالمياه . ويبلغ معدل تدفق مياهها من ٨ إلى ٩ لتر/ثانية أى ٧٣٤ ألف و ٤٠٠ لتر يوميا ، ولكنها فى فترة الجفاف تكون ٨٦ ألف و ٤٠٠ لتر يوميا . ويرى "داللونى" Dalloni أن القنوات الثلاث الأكثر قدما فى الجزائر كانت فى القرن السابع عشر وبداية القرن الثامن

(١) د محمد مفاكو ، تاريخ بلغراد الاملامية ، ص ٢٩ ، مكتبة دار العروبة للنشر والتوزيع، والكويت ١٩٨٧م .

عشر تقم حوالي مليون و ٥٠٠ ألف لتر يوميا أى مايكفى لتزويد ٣٠ ألف نسمة بمعدل ٥٠ لتر يوميا لكل فرد وهو رقم مرتفع فى ذلك العصر . وقد أضاف العثمانيون إلى هذه الموارد المياه للشاردة التى تهبط من مرتفعات بوزيجه والقصبة فى اتجاه البحر وبصفة خاصة المياه المتجمعة فى الينابيع داخل المدينة . وقاموا أيضا بالزام السكان بإصلاح صهاريج المياه فى بيوتهم ، وذلك لتأمين المدينة . فى حالة حدوث حصار أو زلزال يودى إلى قطع مياه القنوات كما حدث فى عامى ١٧١٦ و ١٧٥٥م وتقول التقديرات أنه فى نحو عام ١٨٤٠ كان يوجد فى مدينة الجزائر ١١٠٠ صهريج فى ٢٠٠٠ بيت ، ويسع للصهريج فى المتوسط ٧متر مكعبا، ويمكن امتلاؤه من مياه الأمطار الغزيرة نسيبا (٧٦٠ملياليمتر فى العام) ويؤكد "شالر" Shalar أن أصحاب البيوت ذات الصهاريج الكبيرة والجيدة كانوا يحصلون "على مياه كافية للاستخدام العادى للأسرة خلال فصل الأمطار" وهذه العناصر المختلفة جميعها تبرر الاستنتاج بأن مدينة الجزائر كانت فى عام ١٨٣٠ تمتلك موردا كافيا من المياه ، وأن مواردها الكلية كانت تفوق احتياجات سكانها بكثير . وقد استمرت الجزائر فى عهد الاستعمار الفرنسى وحتى عام ١٨٨٠ تعيش على موارد المياه التى نظمها حكام العهد العثمانى وذلك بالرغم من ازدياد عدد السكان زيادة كبيرة ويقدر داللونى أن متوسط تدفق المياه فى مدينة الجزائر فى عام ١٨٦٦ كان ٢ مليون ، ٥٩٢ ألف لتر يوميا وأن عدد السكان كان ٦٠ ألف نسمة . وكان تنظيم المياه وتوزيعها فضلا عن صيانة القنوات من بين اختصاصات الدولة . وكان على الأفراد إنشاء الحبوس التى تخصص لإيراداتها لصيانة الأسبلة وقنوات المياه . وذلك حتى يحصلوا على حصة من المياه ، ويشرف على إدارة المياه "قائد" أو "خوجة الأعين" "ناظر الأعين" الذى يهتم بجمع مايتعلق بتموين المياه ويدير الحبوس المخصصة لهذا الغرض^(١) .

(١) أندريه ريمون ، المدن العربية الكبرى فى العصر العثمانى ، ص ١٢٠ ، ١٢١ ، ١٢٢ ، ترجمة

لطيف فرج ، دار الفكر للدراسات والبحوث ، القاهرة ، ١٩٩١م .

وجلب المسلمون للماء إلى سمرقند من جبل كبير تخرج من تحته عين خمرارة قد صنع لها في أصل الجبل طيقان وجلب عليها الماء في قنوات رصاص حتى يصب في سمرقند وهي طريقة توضح مدى استفادة المسلمين من مصادر المياه الطبيعية^(١) .

الأفلاج

وعلى أية حال فقد انتشرت في العالم الاسلامي تقنيات متعددة لاستنباط المياه ففي عمان والامارات العربية المتحدة استخدمت الأفلاج^(٢) ويقول المؤرخ العماني بدر العميري^(٣) بأن الفلج هو الماء الجارى عبر قناة صناعية مشقوقة في الأرض ، ومصدره الأساسى المياه الجوفية الباقية من مياه الأمطار التى تمكث فى طبقات الأرض ، وهذه المياه المترسبة فى باطن الأرض يكون مصدرها المرتفعات الجبلية التى تعتبر بمثابة خزانات ينفق مخزونها بطريقة منتظمة من خلال قنوات تتساب فيها المياه إلى المناطق التى يراد بها زراعتها ، وقد اتجه السكان القدامى لاستخراج هذه المياه وابرازها على سطح الأرض للارتفاع بها ، فقاموا ببناء هندسى كلفهم الجهد والوقت والمال ونجحوا فى عملهم الذى يوحى بأنهم كانوا مهرة فى هندستها .

(١) العميري ، محمد بن عبد المنعم ، الروض المطار فى خبر الأفطار ، ص ٣٢٢ تحقيق د.

إحسان عباس ، مؤسسة ناصر ، بيروت ١٩٨٠م

(٢) يقول ابن سيدة الأندلسى فى المحكم أن الفلج هو النهر ، وقيل هو النهر الصغير وقيل هو الماء الجارى من العين نوالجمع لفلاج ، ويذكر بن منظور فى لسان العرب بأن الفلج قد يوصف به فيقال ماء فلج، وعين فلج وقيل الفلج الماء الجارى من العين ، وهذا المعنى يدل على جريان الماء معنى هام .

(٣) بدر العميري ، الأفلاج العمانية ونظامها ، ندوة حصاد للدراسات العمانية ونظامها ، ندوة

حصاد للدراسات العمانية ، المجلد ٣ - ص ٩ .

محمد حسن العبدروسي ، الأفلاج ووسائل الري فى عمان ، ص ٥٥ ، ٥٩ ، مجلة

دراسات ، العدد السادس السنة الرابعة . ١٩٩٣ .

وطريقة البناء تتم عن طريق استغلال أعلى قمة توجد بها المياه حيث توجد الفتحة التي يتم سحب المياه منها ، ثم يبدأ سريان المياه في قناة تتجه نحو القرية أو المدينة ، حتى يصل الفلج للمنطقة المزروعة ثم يليها المنطقة السكنية والتي يقدم لها تسهيلات هي ماء الشرب ثم أحواض الاستحمام وأخيراً مغاسل الموتى ولا يسمح بتحويل الفلج في المناطق المسكونة للأغراض الخاصة ، ولا يمر تحت المباني ، ولكنه يمر تحت المساجد حيث تستخدم مياه الفلج للوضوء ، ويتضح لنا من خلال هذا الوصف الموجز أن الفلج تعتبر ملكيته ملكية عامة ، لا حقوق للأفراد فيها ولهذا السبب توجد بعض الآبار في المناطق السكنية لزيادة كميات الماء للاستخدام الداخلي.

ويتكون الفلج من عدة قنوات مصممة لسد احتياجات الماء في أماكن معينة ، وبجداول زمنية محددة ، بينما يتحمل منظمو الفلج مسؤولية التأكد من عمل هذه القنوات بكفاءة فهم ليسوا مسؤولين عما يحدث للماء داخل الحدائق ، والعمل الأساسي لقنوات الفلج الصغيرة محدد ، ومنفصل عن شبكة توزيع الماء وهي التي يمكن أن تختلف طبقاً لما يريده المالكون^(١).

العريف

تناط مسؤولية توزيع المياه ومعرفة الأوقات وحل الخلافات بشخص يسمى "العريف" مقابل شيء معين من ماء الفلج ولكن ماهي الصفات التي يجب توافرها في هذا العريف ؟

يجب أن تتوفر فيه المعرفة بحساب النجوم والمسافات الزمنية بين غياب نجم وظهور نجم آخر واختلاف مواضعها صيفاً وشتاءً وبقية الفصول ، وأن يتقن قياس الظل بالأقدام نهاراً.

(١) جى ، رس . ولكثسون - الأفلاج ووسائل الري في عمان ، ص، ٥٩، ٥٥ ، وزارة التراث القومي والثقافة ، عمان ١٤٠٧هـ / ١٩٨٦م .

وعندما يصبح هذا الشخص محل ثقة الاهالى ويشهدون له بالخبرة فى هذا المجال يوكل اليه توزيع مياه الفلج بين مزارعهم بالتناوب . وفى حالة حدوث أية خلافات حول التوزيع بين المساهمين ، فبتهم يلجأون إليه لحل خلافاتهم ويتقاضى مقابل ذلك نصيبا زمنيا من المياه^(١) .

البيادة

يعتمد التوزيع أساسا على تقسيم مياه الفلج إلى ما يعرف باسم "البيادة" التى تقسم إلى ٢٤ "سدم" ويقدر "السدم" بنصف ساعة زمنية ، أى أن "البيادة" تكون مدة الواحدة منها ١٢ ساعة ، وربع البيادة تسمى "الرييح" ومدتها ٣ ساعات . والبيادة مملوكة بحق لمصاحبها يعيها أو ايجارها ويجيد "العريف" معرفة الوقت الذى تنتهى فيه البيادة وبده البيادة الأخرى ، أو انتهاء "السدم" الآخر ، ويعتمد العريف على النجوم ليلا والظل نهارا فيستخدم لكل "سدم" ثلاثين قدما لتتقص هذه المسافة بعد "السدم" الاول بحيث يصبح "السدم" لثلاثى اثنين وعشرين قدما^(٢) .

المواجل

اعتنى أهل المغرب الاسلامى بخزن مياه الأمطار فبنوا صهاريج المياه وجباياها ، والصهريج عبارة عن خزان ماء فوق الأرض ، أما للجب فلا يكون إلا فى باطن الأرض ، والجب مخزن واسع يتكون من حجرة واسعة قد يصل قطرها إلى أربعين مترا ، وعمقها نحو عشرين مترا ثم يبنون عند الماء حجرة أوقبوا واسعا بالحجر أو الطوب الأحمر أو الطوب المغطى بالبلاط الذى لا تؤثر فيه المياه^(٣) .

(١) د. محمد حسن العبدوسى ، المرجع السابق ، ص ١٤٨ .

(٢) المرجع السابق ، ص ١٤٨ .

(٣) د. محمد زينهم عزب ، الامام مسنون ، ص ٥٨ ، دار الفرجانى ، القاهرة ، طرابلس ،

ومن المنشآت التي انتشرت في المغرب الاسلامي المولجل ، والمالجل عبارة عن أحواض ماء واسعة وعميقة تشبه الفسقيات يتجمع فيها ماء المطر وهي دائمة مكشوفة ، وقد يقام في وسط المالجل جوسق فيه يجلس الأمير للراحة ، ومولجل القيروان وسوسه وتونس تعتبر من الآثار الجميلة التي تستحق المشاهدة . ويصف الإدريسي المالجل الكبير بالقيروان بأنه "من عجيب البناء لأنه مبني على تربيعة وفي وسطه بناء قائم كالصومعة ، وهو مملوء كله ماء"^(١) .

أما البكري فيذكر عن المالجل الكبير "أنه مستدير الشكل ، عظيم الاتساع ، يتوسطه برج مئمن الشكل ، يطوه مجلس له أربعة أبواب وبأعلاه قبة يحملها ١١ عمودا . ويجوار هذا المالجل مباشرة وفي الجهة الشمالية منه مالجل آخر أقل اتساعا يعرف بالفسقية يتلقى مياهه من الوادي عند جرياتها ، فيخفف سرعتها ، وعندما يمتلئ بالمياه حتى لارتفاع قائمتين ، تتدفق في المالجل الكبير عن طريق فتحة يسميها الصدح"^(٢) وكان قد شرع في بنائه الأمير إبراهيم بن محمد سنة (٢٤٥هـ) وأتمه في سنة (٢٤٨هـ) ، ويروى أنه اعتل أثناء اتخاذ المالجل بالقصر القديم ، فكان يسأل : هل دخله الماء ؟ إلى أن دخله ، فعرفوه بذلك فصره ، ولمرهم أن يأتوه بكأس مملوء منه فضربها وقال : الحمد لله الذي لم أمت حتى تم أمره . ثم مات على أثر ذلك^(٣) . وفي عهد زيادة الله الثالث آخر أمراء الأغلبية أنشأ ماجلا طوله خمسمائة ذراع وعرضه أربعمائة ذراع وأجرى إليه الماء بالسواقي وسمى هذا المالجل الفسيح بالبحر ، وأقام على ضفته قصرا من أربعة طوابق سماه العروس^(٤) .

(١) الإدريسي ، نزهة المشتاق في اختراق الآفاق ، ص ١١٠ .

طبعة نابولي - روما ، ١٩٥١م .

(٢) البكري ، أبو عبيد الله بن عبد العزيز ، المغرب في ذكر بلاد إفريقية والمغرب ، ص ٢٥ ،

باريس . ١٩١١م .

(٣) د محمد زينهم عزب ، المرجع السابق ، ص ٥٩ .

(٤) ابن عذاري ، محمد بن عذاري المرلكشي ، البيان المغرب في أخبار المغرب ، ج ١

ص ١٨٦ ، بيروت ١٩٥٠م .

وترحل من تونس الى اليمن لتجد بها "الكريف" وهو نوع من الأحواض التى تبني بالاحجار لتجميع مياه الأمطار ولها أشكال متعددة منها ما هو يعضاوى أو مستطيل أو دائرى ويختلف حجم الكريف من مكان إلى آخر ، حسب عمقه واتساعه. ويطن الكريف من الداخل بمونة مائعة لتسرب المياه .

باليمن نظام يشبه الى حدما الافلاح وهو "الغبول" وهى عبارة عن منشأة تقام على بئر أو عين مياه لاستخراجها وتوزيعها بعد ذلك .

مجرى العيون

ومن الطرق التى استخدمت فى توصيل الماء من مصادره البعيدة المنخفضة عن مستوى موضع المدينة أو المرتفعة عنها ، القناطر التى يحلوها مجرى لنقل الماء ، حيث يرفع الماء بواسطة السواقي من المكان المنخفض مثل قناطر ابن طولون والتى مازالت بقاياها وقطاعات منها واضحة فى شرق قرافة الامام الشافعى. بالقاهرة^(١) .

وعلى الرغم من مناعة قلعة صلاح الدين بالقاهرة واشتمالها على كل مايلزم السلطان وجنده من منشآت وخدمات ، إلا أن نقطة الضعف الكبرى جاءت من قلعة أو ندرة موارد المياه فى هذا النشز المرتفع ، فى الوقت الذى كانت المسافة بين القلعة وشاطئ النيل كبيرة فضلا عن شدة الحاجة للمياه المتزايدة تزايد سكان القلعة من الجند ، وخطورة هذه الحالة عند وقوع الحصار للقلعة .

ووصول ماء النيل بانتظام إلى القلعة وملحقاتها يعد من أعظم عمايز الناصر محمد خارج للقلعة ، ومازالت أجزاء من القناطر التى تعرف بمجرى العيون

(١) د. فريد شافعى ، العمارة العربية الإسلامية ، ماضيها وحضرتها ومستقبلها ، ص ٣٥ ، عمادة

شؤون المكتبات جامعة الملك سعود ، الرياض ١٤٠٧هـ / ١٩٨٢م .

والمقامة لهذه الغاية والتي تحمل مياه النيل الى القلعة قائمة في ظاهر القلعة دالة على هذا المشروع الهام الكبير الذي يعكس صورة لحضارة مصر الإسلامية .

وقد اعتمد هذا المشروع على الاستفادة من سور مدينة مصر الذى شيده السلطان الناصر صلاح الدين ، فعندما جاءت فكرة نقل ماء النيل ثم إقامة قناة أو مجرى للماء على أعلى سور مدينة القسطنطين ، فيدفع ماء النيل عندها عن طريق سواقي إلى أعلى السور ، ثم تكون هناك سواقي أخرى في نهاية السور ترفع مياه القناة إلى أعلى القلعة^(١) .

وقد بدأت النظم الأولى في إنشاء مجرى الماء عام (٧١٢هـ) حين أقام الناصر محمد أربع بواحي على النيل لنقل الماء إلى السور (أى القناة أو المجرى الذى يطو السور) . وفى عام (٧٤١هـ) اهتم السلطان الناصر محمد من جديد بسوق الماء إلى القلعة وإكثاره بهدف ملأ الفساقى وسقى الأشجار ولأجل مراحات الأغنام والأبقار ، وبعد مرور السلطان على مجرى القناة أمر بحفر بئر أخرى ليتركب عليها القناطر حتى تتصل بالقناطر العتيقة فيجتمع الماء من بئرين ويصير ماء واحدا يجرى إلى القلعة فيسقى الميدان وغيره فعمل ذلك .

ولعل من المفيد أن نقول بأن مجرى العيون الحالى إنما هو قناة جديدة استحدثت في زمن السلطان الغورى عام (٩١٤هـ) وذلك لنقل المياه حتى نقطة الالتقاء بالقناطر القديمة القائمة من القسطنطين^(٢) .

(١) محمد رمزي ، الجغرافيا التاريخية لمدينة القاهرة ، ص ١٥١ ، ١٥٢ ، مجلة العلوم ، السنة التاسعة ، المجلد الخامس ، القاهرة ١٩٤٢ .

(٢) للمرجع السابق ، ص ٦٥٤

د . عبد العال الشامي ، مدن مصر وقراها في القرنين الثامن والهجري ، ص ٤٩ ، ٥٠ ، ٥١ ، الاصدارات الخاصة لمجلة الأدب والعلوم الانسانية ، جامعة المنيا ، المجلد التاسع ، العدد ١ ، ١٩٩١ م .

واستخدم أسلوب مشابه في اليمن غير أنه أسبق تاريخيا ، فقد أُنشئ
المؤرخون في ذكر ماأجرته سيدة بنت أحمد سنة (٤٧٨هـ / ١٠٨٢م) ، من العمل
الكبير وهو عمارة العقود المتواصلة عقد في إثر عقد من جبل المشنة . إلى مدينة
جبله للشرب وللجامع وكان ذلك العمل آية في القدرة على الأعمال الجبارة^(١) .

وتذكرنا سواقي سور مجرى العيون بالقاهرة بنواعير حماء الشهيرة ،
والناعورة عبارة عن دولا ب كبير من الخشب يقام في مجرى ماء ويصدر بدورانه
صوتا مميزا ، يثبت محوره على جدار عال وتوزع على دائرته الخارجية دلاء
تغرف المياه أثناء دورانه لتصب عندما ترتفع الماء في قناة تجرى في أعلى الجدار ،
لتوزع منها على البساتين والمنازل والمساجد والحمامات وأحياء المدينة ، وتعد
مدينة حماة الأولى في العالم بكثرة نواعيرها ، وتعود اثنتان منها إلى العهد
المملوكي، الأولى "بالمحمدية" أقيمت سنة (٧٦٣هـ / ١٣٦١م) ، والثانية "بالمأمونية"
أنشئت سنة (٨٥٧هـ / ١٤٥٣م) كما تدل النصوص التي نقتض عليها .

يبلغ عدد النواعير في حماة خمس عشرة ، وخارجها إحدى وسبعين تتراوح
أقطارها بين خمسة أمتار وواحد وعشرين وعدد الدلاء في كل واحدة منها ما بين
خمس مئة ومئة وعشرين . وهي دلائمة الدوران ليلا ونهارا . تصل سعة الدلو إلى
العشرين لترا ، ويدور دولا ب لحداء دورة كاملة كل عشرين ثانية وتعطى كل دقيقة
٧٢٠٠ ليتر^(٢) .

(١) القاضي حسين السياحي ، معالم الآثار اليمنية ، ص ١١ . مركز الدراسات والبحوث اليمنية
صنعاء ١٣٩٠هـ . عبد الله كامل ، دراسة معمارية مقارنة للعناصر الدينية في عصر الدول
الصليحية في اليمن والفاطمية في مصر ، ص ١٠٢ ، رسالة ماجستير غير منشورة بكلية
الآثار جامعة القاهرة ١٤١٠هـ / ١٩٩٠م .

(٢) د . عبد الرحيم غالب ، موسوعة الحضارة الإسلامية ، ص ٤٢٨ جروس برس ١٩٨٨
بيروت .

وكأنى اتذكر حين أسمع شذو نواعير حماه قول الشاعر الغرناطى نور الدين
العمارى :

وأشدو لدى تلك النواعير شذوها وأغلبها ركصا وأشبهاها غرفا
تنن وتندى بمعها فكأنها تهيم بمرآها وتعالها العطفها

المقاييس

لم يقتصر اهتمام المسلمين على إنشاء القنوات والمجارى والأنهار للصناعية
ونصب النواعير على الأنهار لرفع المياه ، بل امتد إلى الأنهار الطبيعية كنهر النيل
فأقيمت مقاييس لتحديد منسوبه من أشهرها أثر معمارى غاية فى الأهمية وهو
مقياس النيل بجزيرة الروضة المقابلة للفسطاط ، ويؤرخ فى سنة (٢٤٧هـ / ٨٦١م).
وهو من أجل الأعمال الهندسية ، إذ أنه بئر عميقة يصل عمقها إلى نحو ١٢ مترا
وعرض فوهتها المربعة نحو ٦ أمتار ، وشيدت جدرانها على طبليبة من جذوع
الأشجار حملت مداميك الأحجار المتقنة للفتح هذا وقد وضع فى محور البئر وفوق
الطبليبة الخشبية عمود مرتفع بارتفاع البئر وله قطاع متعدد الأضلاع يوربط طرفاها
بكمره قوية من الخشب ثبت طرفاها بجدران الفوهه . وحفر على أضلاع العمود
علامات تمثل القرايط والأذرع لكى تبين ارتفاع منسوبه فى النيل الذى يتصل به
من خلال ثلاثة أنفاق فوق منسوب الماء إلى مستوى معين .

وكان ينزل إلى قاع البئر عند انحسار الماء بواسطة درجات سلم فى جوانبة
لإجراء أعمال الصيانة^(١) .

والسؤال الذى يطرح نفسه بقوة بعد كل هذه الجهود التى بذلها المسلمون فى
توفير الموارد المائية لمدنهم وقراهم وحقولهم : هل لم يكونوا حريصين على كل
قطرة ماء ؟

(١) د غريد شافعى ، المرجع السابق ص ٣٤ .

الرى بالتقطيط

ظهرت فكرة الرى بالتقطيط وكأنها حديثة فى أواسط هذا القرن وبدأت تستعمل على نطاق واسع مع انتشار استعمال المواد البلاستيكية وهى طريقة رى مقتصدّة لكمية المياه وللايد العاملة ، ونسب اختراعها إلى الغرب . واستغل هذا الاختراع لأغراض تجارية وسياسية لإبراز الهيمنة التكنولوجية الغربية ولكن المتصفح لكتاب الفلاحة تأليف ابن العوام^(١) يكتشف بسهولة أن فكرة الرى بالتقطيط قديمة وكانت مطبقة فى تلك العصور مستعملة مادة الفخار .

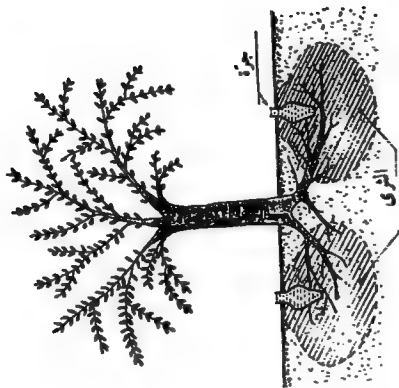
وقد أشار ابن العوام فى الباب السادس من تآليفه بوضوح إلى هذه الطريقة حيث قال: "...ولنجعل عند أصل الشجرة جرتين كبيرتين من فخار جديد مملوء يتن بماء عذب وفى أسفل كل جرتينها ثقب لطيف يجرى منه الماء إلى أصل الشجرة المفروسة جريا لطيفا دائما وليكن الثقب عن حائل بينه وبين الأرض لكى لايسد الطين الثقب وكلما نقص مئزهما ملينا ...". وهذه هى فكرة الرى بالتقطيط فوضعت بالمواد البلاستيكية ليس غير^(٢) .

وهنا نثير سؤالاً آخر : لماذا لو نشأ نزاع بشأن توزيع حصص المياه بين المسلمين ؟ حل المسلمون مثل هذا النوع من النزاع عن طريق مايعرف بمحاكم المياه، وأشهرها محكمة المياه فى بننسيه والتي أنشأها عبد الرحمن الناصر سنة

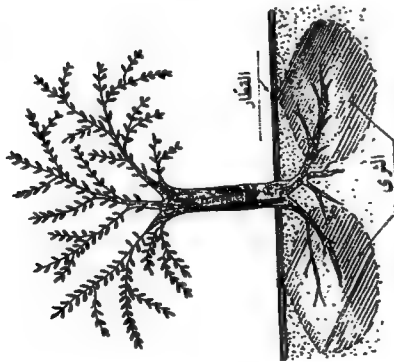
(١) هو أبو زكريا يحيى بن محمد أبو أحمد بن العوام عاش فى شيبلى وقرطبة فى القرن السادس الهجرى أى مايقابل القرن الثامن الميلادى ، وقد ألف كتاب الفلاحة وهو يحتوى على سفرين وأربعة وثلاثين بابا .

(٢) صلاح الدين العمامى ، الرى بالتقطيط عند ابن العوام ، ص ١٠٩ ، ١١٠ بحث فى ندوة اسهامات العرب فى علم المياه الرى ، الكويت ١٤٠٨ هـ / ١٩٨٨ م .

الري بالتنقيط



فكرة قديمة تستعمل القنار (ابن العوام)



الطريقة الحديثة تستعمل أنابيب البلاستيك

شكل (٩)

(١٨٣١هـ) ، وأحدث وظيفة "وكالة الساقية" (١) وكلفت المحكمة بتتظر كل القضايا المتعلقة بالمياه والتي صاغها الشرع للشراف فى أحكام واضحه (٢) .

الأسبلة

نتنقل إلى نقطة أخرى هامة وهى حرص المبلمين على توفير المياه للماره فى الطرق لعبارى السبيل ، وذلك عن طريق السقايات للعمومية أو الأسبلة (٣) والسبيل أصبح مصطلحا للوحدة المعمارية التى تعمل على توفير مياه الشرب للناس ، والسبيل كمنشأة معمارية بالشكل الذى اتبع حتى القرن التاسع عشر الميلادى ظهر على الأرجح فى العصر المملوكى ، ومهما اختلفت طرز الأسبلة وأشكالها ، فإن تكوينه للمعمارى كان واحدا ، وهو تكوين يخدم وظيفته ويتكون السبيل من ثلاثة طوابق : الأول فى تخوم الأرض وهو الصهريج الذى يملأ بالماء والطابق الثانى أرضه أعلى من مستوى الشارع بقليل ويمثل حجرة السبيل ، أو "حاتوت السبيل" ولهذه الحجرة شبايك للتسييل ويداخلها أحواض تحت الشبايك تملأ بالماء العذب من الصهريج ، وأما الطابق الثالث أى العلوى فهو غالبا قاعة لتعليم الأيتام ، أى كتاب ، وأحيانا كان يخصص الطابق الثالث للمزملاتى وهو الشخص المسئول عن التسييل ، وتبنى الأسبلة مفردة أو ملحقة بالمساجد والمدارس أو ملحقة بالمنازل كما نرى فى

(١) سيمون الحايك ، محكمة المياه فى بلنسية ، ص ٢١٤ . ندوة لسهامات العرب فى علم المياه والرى ، الكويت ١٩٨٨ م .

(٢) ومن قوانين المياه التى صيغت بطريقة شرعية حكاهون الرى فى اليمن ، الذى كتبه للقاضى

حسين ابن أحمد السباغى ، وقد طبع فى صنعاء نبع كتاب ققون صنعاء

(٣) من افضل الاعمال التى كتبت عن الأسبلة :

د . حسنى نوصير ، مجموعة سبل السلطان قايتباى بالقاهرة ، رسالة ماجستير ، جامعة

القاهرة ، ١٩٧٠ م .

د محمود الحصى ، الأسبلة العثمانية بمدينة القاهرة ، مكتبة مدبولى ١٩٨٨ م .

منازل رشيد كمنازل رمضان واليقراولى والبواب .

وكانت الصهاريج عادة تزود بالماء مرة كل عام ، وفى مصر كانت تزود من ماء النيل زمن زيادته ، ولابد أن يكون الماء عذبا حيث نصت معظم وثائق أوقاف الأسيلة التى تنظم للعمل بها على ذلك^(١) . وقد حرص منشئو الأسيلة على أن يحددوا فى كتب وقعهم المواعيد التى يقدم فيها السبيل خدماته للمواطنين ، وقد اختلفت هذه المواعيد من منشئ الى آخر كل حسب منشأته وامكانياته الخاصة ، ذلك ان السبيل منشأة خيرية ، وكانت أغلب الأسيلة تفتح طوال النهار ، ولكن ماذا عن مواعيد عمل الأسيلة خلال شهر رمضان ؟

تحدثنا معظم الوثائق العثمانية على أن تسبيل الماء فى هذا الشهر كان يتم من وقت الغروب إلى طلوع الفجر كل ليلة عدا القليل منها والنادر ،والذى كان يتم التسبيل فيه من وقت المغرب وحتى صلاة التراويح فقط^(٢) .

وكان يوجد بكل سبيل مجموعة من العاملين يتولون ادارته وتقديم الخدمة به بطريقة منتظمة ومتخصصة ، وقد حددت لنا الوثائق تخصص كل من منهم والشروط التى يجب أن تتوفر فيهم بالإضافة إلى حقوقهم ومرتباتهم وأحيانا جرايتهم ، وأهم هؤلاء: ناظر الوقف ، والمزملاتى ، السقاء ، والبواب ، والقراش ، وأبرزهم على وجه الإطلاق :

ناظر الوقف

أطلق لفظ الناظر على المشرف وبخاصة المشرف المالى ، وناظر الوقف هو المشرف عليه ، واللذى يرعى مصالحه ويقوم بتعميره وتنميته وتبوير أموره ومراقبة

(١) د . محمود الحسنى ، والمرجع السابق ص ٢٩٩ .

(٢) للمرجع السابق ، ص ٣١٤ .

موظفيه ، وتحصيل إيراده وأنفاقه حسب شروط الوقف^(١) .

وغالبا ماكان السبيل يتبع وقفا كبر يقوم الناظر بمباشرته ، وكان المشرف على الوقف اما صاحب للوقف نفسه أو ناظر يقرره للواقف تياية ويتقاضى مرتبا سنويا مقابل القيام بنظارته^(٢) .

المزملاتى

هو للموظف المختص بالعمل فى السبيل وكان عليه فتح وغلق السبيل فى الأوقات التى حددها الوقف فى كتاب وقفه وعليه نقل الماء من الصهريج وصبه فى أحواض السبيل ثم يتولى تفرقه على المارة والمترددين من الناس على السبيل وأحيانا يتولى إنارة السبيل من الداخل والخارج وعليه حراسة أدوات للتسبيل وحفظها وتنظيفها وتجفيف أحواضه فى نهاية اليوم استعدادا لليوم الجديد .

وامتد اهتمام المسلمين الى توفير المياه للدواب على طرق المدن الداخلية أو الطرق التى تربط بين المدن وذلك عن طريق "أحواض سقى الدواب " التى اعتبرت من المنشآت الخيرية الهامة التى انتشرت فى كل مدن العالم الاسلامى كالقاهرة وحلب وفاس .

تزويد المنشآت بالمياه

تجدر الإشارة هنا الى أن ضخامة العمائر الدينية الاسلامية واستمرار الحياة فى بعضها ليلا ونهارا ، وحاجة القاطنين فيها الى المياه ، جعلت موارد المياه فى معظمها تنحصر فى مصدرين ، أولهما : خصصت مياهه للشرب ولاعداد الأطعمة فى بعض تلك المنشآت ، ففى مصر كانت المياه تجلب من القيل لملء الصهاريج

(١) د. حسن الباشا ، الفنون الاسلامية والوظائف ، ج٣ ص ١١٧ ، ١١٢٥ . القاهرة ١٩٦٦م.

(٢) د.محمود الحسينى ، المرجع السابق ، ص ٣٠٣ .

والمزملات في العمائر التي تطلو من الصهاريج ، وثقيهما الآبار التي كانت ترفع عن طريق السواقي أو الدلاء ، وكانت تخصص للاستعمال اليومي في الوضوء والاغتسال وقضاء الحاجات سواء بالنسبة للقائنين بالمنشأة ، أو المترددين عليها على حد سواء^(١) وقد بقيت لنا كتلة مبانى البنر والساقية الخاصة بمدرسة السلطان حسن بما فيها من أحواض وقنوات لنقل المياه إلى أجزاء المدرسة المختلفة^(٢) .

وكانت المياه المستخرجة من الآبار عن طريق السواقي تجمع في أحواض وتوزع عن طريق مقاسم المياه على أجزاء المنشأة المختلفة بواسطة أنابيب فخارية. مثل الأنابيب التي كشفت عنها حفائر هيئة الآثار المصرية بمجموعة المنصور قلاوون ، والأنابيب الفخارية المحمولة على الكوابيل للحجربة خارج مدرسة السلطان حسن . ومن الوسائل الأخرى توزيع المياه من خلال قنوات منحوتة في الحجر بشكل حرف "u" تستمر بطول الحائط لتغذية كل من المطبخ والمطهرة وبيوت الخلاء والقاعات والفسقية بالصحن^(٣) .

وحرص عدد كبير من أصحاب المنشآت الدينية في العصر المملوكي على وجود "مزملة" بالقرب من الصهاريج ، لتوفير مياه الشرب لدخل المنشأة ، وهي عبارة عن دخلة يوجد بها زير فخاري يوجد أعلاه ملقف هواء لتوفير تيار هوائي مستمر يبرد المياه^(٤) . ولا نستطيع أن نخادر هذا الفصل دون أن نذكر بالخير ذلك

(١) د. أمال العمرى ، مولود المياه وتوزيعها في بعض المنشآت الدينية السلطانية بمدينة القاهرة، ص ٢٨٢ ، مجلة كلية الأدب ، بسوهاج ، العدد السابع ، ١٩٨٨ م .

(٢) المرجع السابق ، ص ٢٨٧ .

(٣) Saleh La mei, Madrasa, Hanqah and Mausoleum des Barquq in Kairo, p. ١٢٠ Saleh Lamei , Kloster Und Masoleum des Frag ibn Barquq in Kairo Cgluckstadt ١٩٦٨ , p. ١٣٦.

(٤) المزملة هي القدر من الفخار تكسى أو ترمل بالقماش المبلول لحفظ الماء دون غفن . د .

الإنسان الذى تحمل الكثير من الصعاب من أجل توفير الماء للمدن وكانت الأخلاق والامانة هما رأس ماله ذلك الإنسان هو .

السقاء

المقصود به هنا ، الرجل الذى يتولى نقل الماء من النهر إلى صهاريج الأسبلّة والمنشآت لملئها ، بالروايا والقرب على ظهور الجمال ، أو الحمير ، وكان عملهم موسميا أو سنويا وغالبا أثناء موسم الفيضان .

وكانت هذه الفئة تتبع شيخ طائفتها ، وقد أمدتنا كتب الفقه والحسبة بالشروط العديدة التى يجب أن تتوافر فيهم ؛ حيث كان يحددها المحتسب ويطلبهم بها ويحاسبهم عليها ومنها ملء الروايا والقرب من داخل النهر حتى يبتعد عن مواضع الأوساخ وأن يكون السقاء رجلا أميناً لا يخلط ماء البحر بغيره من المياه المالحة ، ولا يتخذ راوية أو قرية جديدة حتى لا يتغير طعم ولون ورائحة الماء من أثر الدباغة ، وأن يكون لها غطاء ظاهرا كثيفا ساترا لجميعها ، حتى يسلم الناس من تلوث ثيابهم ، كذلك يجب أن تكون القرية خالية من الخرق لأن الماء ينقص وهذا غش ولا يملأ بالليل لتعذر الاحتراز فيه ، وإن فعل فعليه أن يزيد فى الاحتياط. هذا بالإضافة إلى شروط عديدة فى آداب السير فى الطريق ودخول البيوت وفى الملبس أيضا .

حسن الباشا ، الفنون والوظائف ، ج ٣ ، ص ١٠٨٠ ، ١٠٨١ .

د. محمد مصطفى نجيب ، المزملة كمورد لمياه الشرب بمنشآت القاهرة فى العصر

المملوكى ، مجلة كلية الآثار ، ص ١٥٢ ، العدد ٢ ، ١٩٧٧م.

الفصل الرابع

حلول تقنية

قدم المسلمون العديد من الحلول التقنية والابتكارات للمشاكل التي واجهتهم والتي نلمسها من خلال علم الحيل الذي يدخل في نطاق الهندسة وهو علم يبحث في الآلات الميكانيكية والتجهيزات الهيدروليكية^(١).

طور المسلمون آلات رفع المياه ومنها "الساقية" وهي الآلة الأوسع انتشارا والأكثر استعمالا من بين آلات رفع الماء التي ورثها المسلمون وطوروها ، إنها عبارة عن سلسلة من الأوعية يسيرها حيوان أو اثنان بواسطة زوج من العجلات المسننة ، وذلك بأن يدفعوا قضيب جر على قرص يدور ويدبر جذعا يشابك ترسه مع عجلة عمودية تحمل سلسلة الأوعية التي تتألف من حبلين علقتهما أوان فخارية . وتعد سلسلة الأوعية هذه مثلى لرفع كميات من الماء صغيرة من آبار عميقة نسبيا . إلا أن الحاجة كانت تدعو لاستعمال ألوانيات أخرى لرفع كميات كبيرة من المياه لمسافات قصيرة نسبيا . وقد وجدت هذه المشكلة حلها عبر استعمال عجلة- مغرفة حلزونية ، ترفع الماء إلى مستوى الأرض بفاعلية كبيرة وتنتشر هذه الآلة في مصر .

مضخة الجزرى

مضخة الجزرى عبارة عن آلة معدنية تدار بقوة الريح أو بواسطة حيوان يدور بحركة دائرية ، وكان الهدف منها أن ترفع المياه من الآبار العميقة إلى سطح الأرض ، وكذلك كانت تستعمل في رفع المياه من منسوب النهر إذا كان منخفضا إلى الأماكن العليا مثل جبل المقطم في مصر ، وقد جاء في المصادر أنها تستطيع ضخ الماء إلى أن يبلغ ثلاثة وثلاثين قدما ، أى ما يعادل ارتفاع مبنى يتألف من ثلاثة أو أربع طوابق .

وتنصب المضخة فوق سطح الماء مباشرة بحيث يكون عمود الشفط مغمورا

(١) بنو موسى بن شاكر ، كتاب الحيل ، تحقيق الدكتور أحمد يوسف الحسن ، ص ٥٦ ، معهد للتراث العلمي العربي بطنس ، ١٩٨١ م .

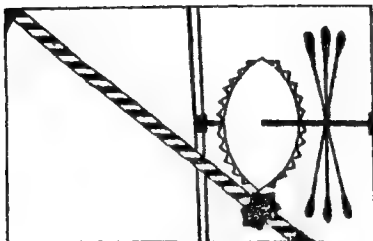
فيه ، وهى تتكون من ماسورتين متقابلتين فى كل منهما ذراع يحمل مكبسا اسطوانيا، فإذا كفت احدى الماسورتين فى حالة كبس (اليسرى) فان الثانية تكون فى حالة شفت ، ولتأمين هذه الحركة المتقابلة المضادة فى نفس الوقت يوجد قرص دائرى مسنن قد ثبت فيه كل من الذراعين بعيدا عن المركز ، ويدار هذا القرص بواسطة تروس متصلة بعمود الحركة المركزى وهناك ثلاثة صمامات على كل مضخة تسمح باتجاه للمياه من اسفل إلى أعلى ولا تسمح بعودتها فى الطريق العكسى .

هذا التصميم العبقري لم يكن معروفا لدى الرومان والاغريق وهو اختراع اسلامى صميم ولا يزال مبدأ مضخة المكبس مستعملا حتى الوقت الحاضر فى جميع مضخات المكبس التى تعمل باليد وهى منتشرة فى كثير من القرى فى العالم ، وهذه المضخة هى للفكرة الرئيسية التى بنيت عليها جميع المضخات المتطورة فى عصرنا الحاضر والمحركات الآلية كلها ابتداء من المحرك البخارى إلى محرك الاحتراق الداخلى الذى يعمل بالبنزين والفكرة للرائدة التى أدخلها الجزرى هى استعماله مكبسين واسطوانتين يعملان بشكل متقابل وبصورة متوازية .. ثم نقل الحركة الناتجة وتحويلها من حركة خطية إلى حركة دائرية بواسطة نظام يعتمد على استعمال التروس المسننة وهو ما يطبق حاليا فى جميع المحركات العصرية^(١) .

إن ما وضعه الجزرى زمن صلاح الدين الأيوبي من مؤلفات فى علم الحيل تجعله فى طليعة مهندسى عصر ما قبل النهضة الأوربية الميكانيكيين . وقد أعاد فنيو العصر الحديث بناء العديد من آلات الجزرى تبعا لشروحاته التى قدمت من التفاصيل الواضحة أكثر مما كان مألوقا فى عصر سابق لوضع قانون البراءات . إن انفتاحا كهذا ندر أن نلقاه حتى يومنا هذا .

(١) د. أحمد شوقي الفنجري ، العلوم الاسلامية ، ج٢ ، ص ١٠٧ .

إصدار مؤسسة الكويت للتقدم العلمى . ١٩٨٥م .



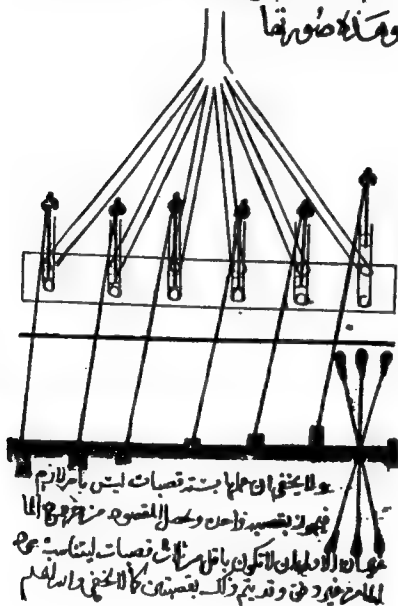
الفصل الثالث في الآخري وهي سهم طويل يحرف فاعمر
في الماء فله مشبر منه وفوقه سهم معترض مركب في عضادتين
متقابلتين يحوون من الحديد موصولة وفي طرف ذلك السهم
دولاب قفصي فوق القصبية ودولاب آخر في طرفه الآخر وسهم
قائم له محوران في طرفيه أحدهما في قطب الأرض والآخر في قطب
في راس العضادة في جناح بارز منه وهذا السهم مغطى وفيه
يد طويلة قائمة على سطحه لأجل الادان فعمل دولاب القفصيا
وتضعه على محورين تحت القصبية في حروف الماء ثم تأخذ حبالا
من اللين رقيقا وتدخله من حروف القصبية وتقطعها على الدولاب
القفصيين وتصل طرفها الواحد بالطرف الآخر بحيث لا يكون

سهم
مغطى
في راس
العضادة
في جناح
بارز منه
هذا السهم
مغطى وفيه
يد طويلة
قائمة على
سطحه لأجل
الادان فعمل
دولاب القفصيا
وتضعه على
محورين تحت
القصبية في
حروف الماء
ثم تأخذ حبالا
من اللين رقيقا
وتدخله من
حروف القصبية
وتقطعها على
الدولاب القفصيين
وتصل طرفها
الواحد بالطرف
الآخر بحيث لا يكون

مشدودا

شكل (١٠): المضخة الحلزونية لتقى الدين بن معروف ويبدو هنا استعمال القرشات المكببة
على محور تقوى وتكون بفعل تيار المياه

واحدة وتخلصت من سبعة فقلقت الاخرى فبتتابع خروج الماء من
القسمية المشتركة وهو من الطرائق المحمّلة على مضطرب من الاندفاع من الطرائق
وهذا صوّرها



بدان

شكل (١١) : المضخة المكسبية ذات الأسطوانات الست لتقى الدين تحقيق الدكتور أحمد

يوسف الحسن

نوافير مؤقتة

اشتملت مؤلفات الحيل عند المسلمين على أشياء عجيبة لا يصدقها المرء لأول وهلة ولكن إذا دققنا النظر فيما كتبه وشرحوه بالرسومات الوافية وجدنا هذه الأشياء حقيقية ومنها الدمى المتحركة التي تماثل الانسان الآلى المعروف لنا حاليا هل يصدق أى منا أن هؤلاء العلماء هم مبتكروه الأول^(١) وقد تضمنت مؤلفاتهم وصف لنوافير مياه على شيء من الأهمية لأن دفع الماء فيها ينتقل من حوض كبير لآخر كل ساعة أو نصف . ولإنجاز هذه العملية كان يستعمل العديد من الأجهزة البارة فى التحويل المائى . كما كان يتحكم فى خروج الماء بطريقة ميكانيكية من النوافير بحيث يخرج بأشكال متفاوتة تلفت الانتباه وفى أوقات منتظمة وذلك حسب تصميم كل نافورة . ومن أشهر النوافير الإسلامية نوافير الماء الراقصة فى قصر الحمراء، لقد استغل المسلمون كل شيء لخدمة حياتهم التي هى فى النهاية يسخرونها لرضى المولى العلى القدير .

الطواحين المائية

عرف المسلمون قوة جريان المياه كطاقة متجددة فيذكر القزوينى : أن أهل الموصل انتفعوا بدجلة انتفاعا كثيرا مثل شق القناة منها ، ونصب للنواعير على الماء يديرها الماء نفسه ونصب العربات أى الطواحين التى يديرها الماء فى شط دجلة فى سفينة وتنتقل من موضع إلى موضع^(٢) ويشير هذا النص إلى استقلال الماء الجارى فى الأنهار والقنوات المتفرعة منها فى إدارة الطواحين التى تعمل بالماء كطاقة حركية مفيدة ، وانتشرت هذه الظاهرة فى المدن التى أمكن عملها على

(١) دونالد هيم ، الهندسة الميكانيكية فى الشرق الأدنى ، تكنولوجيا الحضارة الإسلامية فى القرون الوسطى ، ص ١٢٢ ، ترجمة هيثم لمع ، مجلة كتابات محاصرة ، المجلد ٤ ، العدد ١٣ ، مارس ١٩٩٢م .

(٢) القزوينى ، آثار البلاد و أخبار العباد ، ص ٤٦٢ . دار صادر - بيروت .

أنهارها ولعل أشهرها فاس التى ينكر الحميرى عنها ما يلى :

"وفيهما لرحاء للماء نحو ثلثمائة وستين رعى يضمهما السور"^(١) وعندما تهبط مستويات الأنهار فى فصل الجفاف ويضعف دفعها ، تتقَد عجالات الدفع السفلى بعضا من طاقتها ، وخاصة إذا كانت مثبتة بصفاف الأنهار ، حيث لا تعود مغاريفها تصل إلى الماء . ولأحد حلول هذه المسألة تجلّى برفع العجلات المائية على دعائم الجسور للاستفادة من زيادة الدفع عندها . ومن الحلول الأخرى التى استخدمها المسلمون ، كان استعمال السفينة -الطاحونة التى كانت تدبرها عجالات دفع سفلى ترفع على جانبي السفن الرأسية عند منتصف المجرى ، كما كانت الحال مثلا أثناء القرن (١٠هـ / ١٠م) فى نهري جولة والقرات ، حيث كانت توجد سفن -طواحين ضخمة مصنوعة من الخشب الصلب والحديد، كانت تنتج عشرة أطنان من طحين الذرة كل أربع وعشرين ساعة .

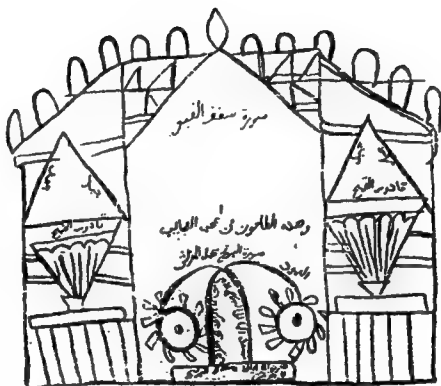
وكان سحق الذرة والحبوب الأخرى للحصول على الجريش من أهم وظائف الطواحين. إلا أنها كانت تستعمل كذلك لغايات صناعية أخرى مثل تنظيف الثياب، وسحق الخامات المعدنية ، وتكسير الأرز ، وصناعة الورق ، وانتزاع لب قصب السكر . كانت الطريقة المألوفة إعداد العجلات المائية لهذه الأعمال هى إطالة محورها وتزويده بالحدبات التى تؤدى إلى رفع المطارق ثم إسقاطها فوق المادة المراد سحقها^(٢) .

طاحون عجيب

وصف لنا شيخ الربوة النمشفى طاحون ماء عجيب بمرقد بالقليم آتريجان بقره إين بها طاحونا تدور بالماء الواقف وهو من أعاجيب البلاد والزمان والعمارة ، وذلك أن هذه الطاحون حجران لهما قراشان كل فراش يدور بمائه ويدبر حجره

(١) الحميرى ، المرجع السابق ، ص ٤٢٤ .

(٢) دونالد هيل ، المرجع السابق ، ص ١٢١ .



a) Les mauséums : le texte du mauséum situé dans le mauséum de Paris est brouillé d'une manière qui le rend tout à fait inintelligible; il en est de même de celui du Brit. Museum à Londres, dont M. Wright a eu la complaisance de copier ce fragment.

شكل (١٢) : طلحون عجيب نكره النمشتي

الأعلى من حجره فيطحن الحب والفراشان دلكلان فى جانبى قبو فيه من الماء المخزون المحقون نحو من قامة عمقا ومن ستة أنزع فى مثلها وسعا وفى وسط هذا القبو عمود ممدود كالجسر فى عرض القبو داخل فى جداريه ومن هاهنا وهاهنا وعلى معنى العمود الممدود يرايح رصاص محكمة الوصل موصولة ببعض قطعة واحدة مفتوحة الحلقوم وهذا الحلقوم مرتفع عن وجه الماء بقدر معلوم يخر منه الماء فيقع على أرياش الفراش فيدور به الفراش ويدبر الحجر ويصل الماء بعد وقوعه على الفراش إلى الماء بعينه وكذلك يفعل يربخ آخر ملاصق لهذا البربخ وهو مثله فى الطول والسعة ومخالف له فى الحلقوم فإن هذا يرفع الماء من حيث يصبه الآخر والماء واحد صاعد ومنحدر أبدا لا ينقص ولا يزيد ولا يتحرك إلا بامتصاص هذين الحلقومين للماء بالإخلاف وصبهما له كذلك وهذا مثال القبو والماء والعمود والبريخين وينبهنا الدمشقى إلى أهمية استيعاب هذا النوع العجيب من الطولحين بعبارة "فافهم ذلك" فى نهاية كلامه عنه^(١). ومثل هذا النموذج الذى قدم بن عبد البر الدمشقى شرحا تفصيليا له ورسمنا دقيقا لأجزائه ، نحن فى حاجة إلى صناعة مثيل له ، ويمكننا إعادة توظيفه مرة أخرى ، وتطويره والاستفادة منه ، خاصة مع تصاعد الدعوى إلى استغلال الطاقة المتجددة كمصدر رخيص ونظيف للطاقة .

الساعات المائية

من المجالات التى أولع العديد من علماء المسلمين بها ، وقطعوا شوطا كبيرا فيها الساعات المائية ، التى وصفوا العديد منها فى كتبهم وصفا يدل على تفوق المسلمين - وهنالك - فى هذا المجال ، ويدل على مدى تقدمهم ومهارتهم فى إعداد الأجهزة الميكانيكية أنه عندما أهدى الخليفة العباسى هارون الرشيد (١٧٠-١٩٤هـ/ ٧٨٦-٨٠٩م) ساعة مائية لشارلمان ؛ ملك فرنسا ، كانت مثارا لإعجابه ، ومبعثا لدهشة من حوله ، كما كانت الساعة التى أهداها صلاح الدين الأيوبي لفرديك

(١) الدمشقى ، عجائب البر والبحر ، ص ١٨٧ ، ١٨٨ .

الثاني ، امبراطور المانيا والتي كانت على شكل كرة تتحرك عليها أشكال الشمس والقمر وسائر الكواكب، فتيين في أثناء حركتها ساعات الليل والنهار ؛ وهي ترجع إلى القرن (١٣/هـ) ١٣٠٧ م .

ويعتبر العالم أبو يوسف الكندي (ق٩/هـ) من أوئل علماء المسلمين الذين تناولوا عمل الساعات في كتاباتهم ، فله رسالة خطية من ست صفحات محفوظة في المكتبة البوذية في اكسفورد برقم ٦٦٣ بعنوان "رسالة في عمل الساعات على صفحة تنصب على سطح مواز للأفق بالخطوط خبر من غير برهان" .

وهناك عدد من العلماء يحملون اسم بن الساعاتي منهم "علي بن محمد بن رستم الخراساني" (ت٦٠٤هـ/١٢٠٨م) المولود بدمشق ، وكان أبوه يعمل بالساعات وكذلك أخوه "قخر الدين رضوان" المتوفى عام (٦١٨هـ/١٢٢١م) وهو الذي أصلح الساعة التي كان والده "أبو الحسن" أعاد بناءها عام (٥٦٤هـ/١١٦٨م) ، في باب جبرون بالجامع الأموي بعد أن احترقت عام (٥٦٢هـ/١٢٠٣م) ، وهو صاحب كتاب "عمل الساعات والعمل بها" الذي ألفه عام (٦٠٠هـ/١٢٠٣م) . وما دفع المسلمين إلى الاهتمام بصناعة الساعات وتطويرها هو أن اليوم يحتوى على خمسة مواقيت للصلاة ، ولا بد لكي يحقق المسلم ما يصبو إليه أن يؤدي فريضته في الوقت المعين. ومن هنا نفسر وصول أخبار الساعة الماقية التي شيدت بظاهر الجامع الأموي بدمشق وسط القرن السادس الهجري وبظاهر المدرسة المستنصرية ببغداد ، وقد وصف بن فضل الله العمري (ت٧٤٩هـ / ١٣٤٩م) في كتابه مسالك الأبصار في ممالك الأمصار عن ساعات مائية كانت منتصبة بباب جامع الكنتية (ارتفاعها في الهواء خمسون ذراعا ، تنزل عند انقضاء كل ساعة صنجة وزنها منه درهم فتحدث رنة ، ولها أجراس يسمع وقعها من بعد ، وتسمى عندهم المنجاة وهي الآن بطالة لا تنور - أي في عصره - .

ساعات الجزرى

كانت ساعات الجزرى تستعمل دمي ذاتية الحركة لتشير إلى مرور الوقت ،

كطيرور تَنَظف من منقيرها كرات صغيرة فوق صنوج ، أو أبواب تفتح ليخرج منها أشخاص ، أو دوائر بروج تدور ، أو موسيقيين يقرعون الطبول . الخ وفي معظم هذه الساعات كان المحرك الأول ينقل الطاقة إلى هذه الدمى بواسطة أنظمة بكرات (وأواليات حبس وإفلات). وفي إحدى أكبر الساعات المائنية [ارتفاعها ١١ قدما وعرضها ٤ أقدام ونصف] كان السير ينطلق من الأصل الثابت لعوامة (طاباة) ثقيلة في خزان مستدير . ولا شك في أننا كنا بحاجة للحفاظ على دفع ثابت يخرج من الخزان ، وقد تم ذلك بطريقة لافتة . فقد كان ثمة أنبوب مصنوع من البرونز المصبوب يخرج من أسفل للخزان مزودا بصنبور مثلى للطرف بزاوية قائمة حيث يحمل عند هذا الطرف صماما مخروطيا ومباشرة تحت هذا المخرج ، كان يوجد وعاء اسطوانى صغير تطفو فيه عوامة تتركز فوقها سدادة الصمام .

عندما كان يفتح الصنبور ، كان الماء يجرى داخل غرفة العوامة فيرفعها ويدفعها للدخول في مقر للصمام . عندها تفرغ الماء عبر أنبوب أسفل غرفة العوامة. فيفتح الصمام لبعض الوقت ، في حين يدخل الماء من الخزان مجددا ، فيخلق الصمام كذلك لبعض الوقت . هكذا فقط كان يوضع رأس ثابت تقريبا في غرفة العوامة بالتحكم بواسطة التلقيم الرجعى ، فتتهبط العوامة الكبيرة في الخزان بسرعة ثابتة .

لم تكن هذه الساعة تشير إلى ساعات متساوية ، الواحدة منها ستون دقيقة ، بل إلى ساعات وقتية، أى أن ساعات النهار وساعات الظلمة كانت تقسم على العدد ١٢ لتعطي ساعات تتغير مدتها مع الفصول . كان هذا الإجراء يتطلب حتما قطعة تجهيز إضافية : يتصل الأنبوب الخارج من غرفة العوامة بضابط . للدق يسمح لفتحة بأن تدور على دائرة كاملة ، وبالتالي أن يتغير الرأس الساكن الواقع تحت سطح الماء في الخزان (١) .

(١) انظر دونالدهايم ، الساعات المائنية ، وهو كتاب لصدرة معهد التراث العلمى الغربى بحلب باللغة الانجليزية .

ساعة فاس

وقد بقى لنا بفلس ساعة مائية وفى قلب المدينة وبالذات فى القبة العليا من منار الجامع الأعظم الذى يقع شرقى المدينة ، فى الضفة التى تحمل اسم (عدوة القرويين) نسبة إلى المهاجرين الذين جاؤوا من مدينة القيروان إلى فاس .

وفى تلك القبة العليا من المنار نصبت الساعة المائية الأولى التى عرفتها فاس وما تبعتها من ساعات .

١- ساعة بن الحباك (٦٨٥هـ/١٢٨٦م) .

٢- ساعة الصنهاجى - القرطوبى (٧١٧هـ/١٣١٧م) .

٣- ساعة بن العربى (٧٤٧هـ/١٣٤٦م) .

٤- ساعة بن الفحام (٧٥٨هـ/١٣٥٧م) .

وإذا كانت الساعات المائية التى عديناها والتى كانت تحتضن معظمها منمنة أو صومعة جامع القرويين قد اختلفت معالمها ونظمت ملامحها ، فإن هناك أثرا مهما ماتزال عليه (الغريفة)^(١) إلى الآن ونعنى للساعة المائية الجميلة التى يوجد أثرها إلى اليوم فى هذا المكان حيث يجتمع الموقتون فى صومعة القرويين عن يمين للمستقبل للقبلة .

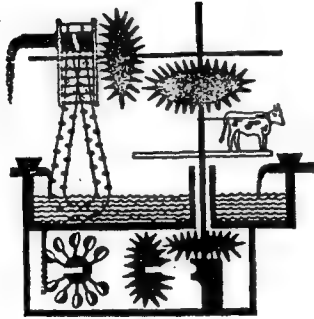
وقد صنعت هذه الساعة بأمر من السلطان أبى سالم بن السلطان أبى الحسن المتوفى عام (٧٦٢هـ/١٣٦١م) . وكان تمام صنع هذه الساعة وتركيبها فى شهر محرم سنة (٧٦٣هـ/١٣٦١م) . وقد كان الموقت الذى عهد إليه السلطان أبو سالم

(١) اسم (الغريفة) يطلق على الحجرة التى توجد فى يدلية مطلع المنمنة . وهى تصغير (غرفة).

بالمهمة، هو الشيخ أبو زيد عبد الرحمن بن سليمان اللجائي المتوفى عام (٧٧١هـ/١٣٧٠م)^(١) .

تلك صورة من حضارتنا ، وهي صورة من صور عديدة مجهولة ينبغي أن نعرفها لأنها تمثل الزاد العملى لنا فى عصرنا الحاضر ، فرصيدنا الثقنى الذى ترخر به حضارتنا الاسلامىة يتبغى احياؤه وإعادة توظيفه .

(١) انظر ما كتبه الدكتور عبد الهادى التازى بعنوان ، ساعة ماقية ترجع للقرن الثامن الهجرى فى منار جامع القرويين بفاس .
مركز الأبحاث للتاريخ والفنون والثقافة الإسلامية ، دار الفكر بدمشق ١٩٨٩م ، بحث ضمن كتاب "الفنون الإسلامية" .



شكل (١٣) : "المساقية" ترفع الماء لحجرات المعن والمزارع . نرى فى الصورة ثورا خشبيا
يبدو وكأنه يجز الآلة ، بينما هى فى الحقيقة دائرة يعل عجلة مائية مخفية عن الأنظار .

فهرس الأشكال

الصفحة	الشكل
٣٥	الصفحة الأولى من مخطوط : إنباط المياه
٣٦	صفحات من مخطوط : إنباط المياه
٣٧	الشكل المعدل لميزان للصفحة المربعة المدرجة
٣٨	الأثبوية المغلفة من الجانبين
٣٩	حساب فرق الارتفاع بواسطة جهاز العمود
٤٠	الطبقات المائية المعلقة
٤١	الباء بحفر القناة " حسب وصف للكرجي في الكتاب
٤٣	صفحة من مخطوط " عين الحياة في علم إستناط المياه"
٦٧	الرى بالتنقيط
٧٧	المضخة الحزونية
٧٨	المضخة المكبسية ذات الأسطوانات الست
٨١	طاحون عجيب
٨٧	المناقية
٨٩،٨٨	بعض الآلات الميكانيكية من التكنولوجيا الإسلامية في القرون الوسطى

فهرس المحتويات

الصفحة	الموضوع
٥	مقدمة مركز جمعة الماجد
١٢	تقديم الدكتور : أحمد فؤاد باشا
١٣	مدخل
١٥	الفصل الأول : الماء فى الشرع للشرىف
١٧	الانتفاع بالموارد المائية
٢١	الماء فى القرآن الكريم
٢٥	الفصل الثانى : علم استنباط المياه عند المسلمين
٤٩	الفصل الثالث : المواجهة
٥٨	الأفلاج
٥٩	العرىف
٦٠	القيادة
٦٠	المواجل
٦٢	مجرى العيون
٦٥	المقاييس
٧٣	الفصل الرابع : حلول تقنية
٧٥	مضخة الجزرى
٧٩	نوافير مؤقتة
٧٩	للطواحين المائية
٨٠	طاحون عجب
٨٢	الساعات المائية
٨٣	ساعات الجزرى
٨٥	ساعة فاس
٩١	فهرس الأشكال

من مطبوعات مركز جمعة الماجد للثقافة والتراث
مرتبة وفق صدورها

مطبوعات ١٩٩٤

- رواية محمد بن إسحاق بن يسار في المغازي والمسير ومسائر المرويات : تصنيف مطاع للطرايشي .
- الإيجاز في أنبات الإعجاز : أبو اليسر عابدين ، تحقيق محمد كريم راجح .
- البهجة في أحاديث الأحكام مما اتفق عليه الشيوخان : سراج الدين بن الملتن ، تحقيق محيي الدين نجيب .
- كتاب الحيطان : المرجسي القنقسي ، تحقيق محمد خير رمضان يومسف .
- الإمام شمس الدين بن الجزري : محمد مطيع الحافظ
- المنتخب من مقتنيات معهد المخطوطات في باكو بأذربيجان : إعداد عبد الرحمن فرغور ، محمد مطيع الحافظ .
- نهاية المراد في شرح هدية ابن الصاد : عبد القني التنايسي ، تحقيق عبد الرزاق الحلبي .
- Man's freedom under his servitude to Allah : This is islam / By : Muhammad Said Ramadan Al-Booty ; Translated By : Anas Rifa'i .

مطبوعات ١٩٩٥

- تفلر الأماني في مختصر الجرجاني : محمد عبد الحى الكنوي ؛ تحقيق تقي الدين التندوي .
- المنح الرحمانية في الدولة العثمانية : اللطائف الربقية على المنح الرحمانية : محمد بن محمد البكري الصديقي ، تحقيق ليلى الصباغ .
- الريادات على كتاب إصلاح لحن العامة بالأندلس : محمد بن حسن التريبيدي الإشبيلي . إعداد عبد العزيز الساموري .

رقم الإيداع والترقيم الدولي

I.S.B.N

977-5668-01-8

٩٥/١٠٤٠٢



دار القديس .
للبحوث والطباعة والنشر

مصر - القاهرة - العتبة ص . ب . : (١٨٢٠) هاتف : (٣٥٤٢٩٧٨-٣٥٠٣١٠٧)
الرمز البريدي : ١١٥١١

Biblioteca Alexandrina



0252268